N° 6 31 MARS 1930

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : **Louis OLIVIER** (1890-1910) — DIRECTEUR : **J.-P. LANGLOIS** (1910-1923)

DIRECTEUR : **Louis MANGIN**, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum national d'Histoire Naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. CH. DAUZATS, 8, place de l'Odéon, Paris,

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Sciences physiques.

Une nouvelle synthèse des lois du monde physique[1].

Dans la voie, où se sont engagés, depuis si longtemps déjà, tant de penseurs, de la recherche d'une synthèse unique des lois physiques jusque-là réparties en des domaines distincts, M. Emile Sevin vient de faire un pas considérable, parvenant, pour la première fois, à embrasser dans une seule théorie les phénomènes de la mécanique, de l'optique et de l'électromagnétisme.

Jusqu'à Maxwell, ces trois domaines étaient envisagés de façon entièrement distincte. La mécanique avait été créée par les immortels travaux de Galilée, d'Huyghens et de Newton. L'optique, après avoir donné lieu à une controverse fameuse entre Newton, champion du processus de l'émission déjà défendu par Lucrèce (dans son *De natura rerum*), et Huyghens, premier apôtre de la féconde théorie des ondulations, avait semblé rester définitivement fixée à celle-ci à la suite des admirables recherches d'Young et, plutôt encore, de Fresnel. L'électromagnétisme enfin avait revêtu la forme théorique où avait su l'amener le génie d'Ampère, au nom de qui on ne saurait se dispenser d'associer ceux de Coulomb, d'Œrsted et de Faraday.

Mais, depuis fort longtemps, les savants étaient d'accord pour admettre la nécessité de parvenir à une fusion de ces trois domaines en un seul, ou, si l'on veut, à l'unité d'une conception mécanique de la nature. C'est la gloire de Maxwell d'avoir atteint un stade important dans cette voie; à défaut d'une explication mécanique de l'électromagnétisme, il en a tout au moins fait ressortir la possibilité, et, par ailleurs, il a montré que, dans les domaines de l'optique et de l'électromagnétisme, un même milieu servait de véhicule à l'énergie. Il est bon de se remémorer comment le grand physicien s'est exprimé à ce sujet[1] : « Remplir l'espace d'un nouveau milieu toutes les fois que l'on doit expliquer un nouveau phénomène ne serait pas un procédé bien philosophique; au contraire, si, lorsque nous sommes arrivés indépendamment, par l'étude de deux branches différentes de la science, à l'hypothèse d'un milieu, les propriétés qu'il nous faut attribuer à ce milieu, pour rendre compte des phénomènes électromagnétiques, se trouvent être de même nature que celles que nous devons attribuer à l'éther luminifère, pour expliquer les phénomènes de la lumière, nos raisons de croire à l'existence physique d'un pareil milieu se trouveront sérieusement confirmées. »

Les vues prophétiques de Maxwell touchant l'analogie des ondes électromagnétiques et lumineuses ont trouvé leur confirmation dans les célèbres expériences de Hertz; mais le pas décisif n'était pas encore ainsi fait dans la voie de l'unification complète de la théorie des phénomènes naturels.

Les résultats inattendus de l'expérience de Michelson et Morley, les idées si originales de Planck sur

1. Préface de *Gravitation, Lumière et Electro-magnétisme (synthèse physique)*, par Emile SEVIN, ancien élève de l'Ecole polytechnique, ingénieur en chef des services techniques à la Compagnie d'Orléans (Paris, Albert Blanchard), 1930).

1. *Traité d'électricité*, tome II, § 781.

la discontinuité de l'énergie, déterminèrent l'éclosion de mécaniques nouvelles où les conceptions les plus disparates s'affrontèrent. On en vint à douter que le triomphe du point de vue d'Huyghens sur celui de Newton, dans le domaine de l'optique, pût être tenu pour aussi complet et définitif qu'on avait pu le croire.

Peut-être, pour mieux faire saisir toute la difficulté à laquelle on se heurtait dans la recherche d'une coordination intégrale de tous les faits du monde physique, ne sera-t-il pas inutile de recourir à l'exemple suivant : considérons deux phénomènes très importants choisis dans des domaines nettement séparés, savoir une radiation lumineuse et la gravitation. L'expérience nous enseigne que la radiation se propage avec une vitesse finie, qu'elle est facile à dévier de sa route et que, même si on lui substitue un rayonnement X ou γ très pénétrant, on peut toujours l'intercepter par un écran. Pour la mystérieuse gravitation, au contraire, l'observation décèle des propriétés totalement différentes; d'une part, il ne peut y avoir de vitesse de la gravitation qui s'accorde avec les conceptions classiques, ou, s'il y en a une, elle est considérablement plus grande que celle de la lumière; d'autre part, rien ne peut modifier l'orientation de son action que, par ailleurs, aucun écran ne saurait arrêter, ni même, simplement, affaiblir.

Est-il possible de discerner les liens unissant de façon intime des phénomènes aussi profondément dissemblables? Ce n'est, en tout cas, pas à la physique mathématique que nous devrons nous adresser pour être secourus dans une telle recherche. D'avance, Henri Poincaré nous en a dissuadés en insistant sur l'impossibilité pour cette science de nous instruire de la nature des choses. Devons-nous, d'après cela, renoncer à tout jamais à obtenir quelque clarté à ce sujet? M. Sevin ne l'a pas pensé et sa tentative en ce sens apparaît comme singulièrement intéressante. Sa doctrine, constatons-le tout d'abord, ne relève pas de la physique mathématique. Elle est de toute autre essence; elle permet de donner une description des phénomènes et de parvenir aux grandes lois de la physique par des voies purement déductives. Des résultats d'une telle portée ne peuvent manquer, dès l'abord, de s'imposer à l'attention de tous les hommes de science et d'éveiller chez eux le plus sérieux intérêt. C'est ainsi que l'apparition du livre *Le Temps absolu et l'Espace à quatre dimensions*[1], où les idées de M. Sevin ont trouvé leur première expression, a valu à l'auteur les appréciations et les encouragements les plus flatteurs émanant d'éminents physiciens français et étrangers.

Depuis lors, au reste, ses vues n'ont pas cessé d'affirmer leur étonnante fécondité, le conduisant à cette conclusion capitale que sa synthèse se trouvait tout naturellement englober l'électromagnétisme, en même temps que l'optique et la gravitation, et permettait de ne conserver, pour l'explication des phénomènes lumineux, que les ondulations de Fresnel. C'est un exposé de cette synthèse complète qu'il offre aujourd'hui au public.

Tout d'abord, M. Sevin insiste sur l'indétermination radicale que comporte, au dire même de Poincaré, les théories purement mathématiques destinées à interpréter les faits physiques. Il examine les difficultés qui ont dérivé de ces catégories pour faire voir, dans la suite de son ouvrage, comment elles disparaissent parfois une à une, le plus souvent par groupes.

Constatant l'immense besoin de connaître qui est en nous, l'auteur se pose la troublante question de savoir si la recherche de la vérité est une chimère. A ses yeux — et il appuie cette manière de voir par le choix d'un exemple saisissant — il n'y a qu'un seul moyen qui puisse nous permettre de satisfaire notre curiosité scientifique : la découverte du déterminisme qui assure l'unité de la nature. C'est donc à cette recherche qu'il s'applique, avec la méthode la plus rigoureuse, pour conclure à l'existance d'un seul domaine dans la physique et montrer que tous les phénomènes peuvent être englobés dans une même mécanique. Au surplus, l'électricité tient, dans cette mécanique, un rôle tout à fait prépondérant, au point même que n'y apparaisse aucune différence de nature entre la force qui agit sur un électron, dans un champ de Coulomb, et celle qui provoque la gravitation. L'énergie et la masse ne s'y manifestent que grâce à l'électricité, sans laquelle notre univers serait inerte ou plutôt n'existerait pas.

Dans ce nouveau livre, les phénomènes pour lesquels l'intervention des quanta avait paru devoir s'imposer tiennent une place particulièrement importante; c'est qu'en effet, la mécanique de M. Sevin s'y applique fort bien, le déterminisme auquel elle aboutit permettant d'en donner une description complète et, mieux encore, d'obtenir des résultats en concordance numérique avec ceux qui découlent de l'expérience. Quel meilleur criterium de la valeur d'une théorie? La liaison qui existe entre l'éther et l'électron est élastique, d'où une vibration propre, de période bien déterminée, de celui-ci par rapport à celui-là, vibration non spontanée ; les phénomènes en cause ne sont autres que ceux où elle se manifeste.

Mais nous devons souligner à nouveau, comme nous l'avons déjà fait dans l'article de la *Revue des Questions scientifiques* cité plus haut, l'intérêt capital que présente pour la philosophie naturelle, la conception fondamentale qui a guidé M. Sevin dans sa recherche aboutissant au déterminisme qu'il fait connaître. Cette conception, naguère mise en avant par Henri Poincaré, d'un côté, le célèbre astronome américain Simon Newcomb, de l'autre, consiste à regarder notre univers physique comme inclus dans un espace à quatre dimensions. C'est ce point de départ qui a permis à l'auteur de montrer, pour la première fois, comment il était possible que l'éther vibrât transversalement, comme un solide, sans cependant opposer la moindre résistance au

1. Livre auquel, après l'avoir présenté à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 21 janvier 1929 (*Comptes rendus*, tome CLXXXVIII, page 200), nous avons consacré un article dans la *Revue des Questions scientifiques* (livraison du 20 juillet 1929).

mouvement des masses. Une fois ce point acquis, les qualités des matériaux, qui composent notre univers, se trouvent, pour ainsi dire, obligatoirement fixées, et le système ainsi constitué s'offre à nous avec trois qualités maîtresses qui s'y manifestent puissamment : il est simple, il est commode et il est souple. De plus, le déterminisme, auquel aboutit ce système se présente avec un caractère absolu, condition nécessaire de son existence. Il n'apparaît point comme modifiable en vue de son adaptation à telle ou telle vue particulière : c'est ainsi, par exemple, qu'il suffit d'essayer de substituer la notion du temps relatif à celle du temps absolu pour le faire écrouler.

Devant une toile renommée, le critique d'art étudie, l'un après l'autre, la composition, le dessin, la facture et le coloris; mais, finalement, son jugement résulte d'une impression d'ensemble, dans laquelle les impressions particulières s'estompent presque à son insu. Pour juger les théories physiques, nous ne pouvons pas procéder de façon différente : nous devons, pour chacune d'elles, évaluer l'intensité avec laquelle jouent la simplicité, la commodité et la souplesse, puis jeter simultanément nos estimations dans l'un des plateaux de la balance. C'est là, pour ne citer qu'un exemple, le seul moyen dont nous disposons pour départager Copernic et Ptolémée.

Dans ce même ordre d'idées, nous croyons devoir attirer l'attention du public savant sur un fait qui a vivement frappé l'un des plus grands physiciens anglais. Dans la théorie de M. Sevin, la simplicité des moyens entraîne celle des calculs; si, en effet, dans cette théorie, nous faisons abstraction du « modèle » de l'univers qui nous est donné, il subsiste un aspect purement mathématique, dont l'auteur, s'il l'avait voulu, aurait d'ailleurs pu se contenter pour exposer sa doctrine : les esprits enclins à goûter le point de vue analytique constateront sans peine que l'ensemble des phénomènes se trouve rattaché à la considération d'un seul vecteur, de grandeur invariable, qui mesure ou une force ou une charge électrique. L'unité physique entraîne donc l'unité analytique et c'est, à notre avis, une raison de plus pour conclure que les importants travaux, que nous venons d'analyser, s'imposent à l'étude et à la méditation de tous ceux qui ont quelque souci du progrès de nos connaissances générales.

Maurice d'OCAGNE,
Membre de l'Institut,
Professeur à l'École polytechnique.

***

La préparation des métaux-carbonyles.

En 1926, MM. Job et Cassal avaient préparé le chrome-carbonyle par fixation de l'oxyde de carbone sur le bromure de phénylmagnésium en présence de chlorure chromique comme catalyseur. M. J. Rouvillois[1] vient de généraliser cette réaction en se servant d'un certain nombre de chlorures anhydres : chlorures de Ni et de Co, chlorures ferrique et ferreux, di- et tri-chlorure de Va, pentachlorure de Mo, hexachlorure de Tu.

Dans tous les cas, la réaction est la même. L'oxyde de carbone, grâce au chlorure métallique, se fixe sur le dérivé magnésien en donnant un complexe instable qui se scinde, lors de l'hydrolyse, avec : *a)* mise en liberté de benzophénone, fournissant par réduction du triphénylcarbinol et du triphénylméthane; *b)* mise en liberté de groupements C^6H^5.CO, conduisant au benzile, à la benzoïne et à l'aldéhyde benzoïque; *c)* formation de métaux-carbonyles.

Cette méthode permet de préparer facilement les métaux-carbonyles.

Le fer et le nickel-carbonyle s'obtiennent déjà par action directe de CO sur le métal réduit. Pour le cobalt et le molybdène-carbonyle, il fallait employer, par la méthode courante, de fortes pressions, tandis que la méthode nouvelle les donne sans difficulté. Enfin, M. Rouvillois a pu, par ce procédé, ajouter un terme important à la série des métaux-carbonyles : le tungstène-carbonyle, $Tu(CO)^6$, que Mond, Hirtz et Cowap avaient vainement tenté de préparer par action de CO sur le tungstène réduit, même sous forte pression, et qu'il a obtenu en magnifiques cristaux blancs par l'intervention du bromure de phénylmagnésium.

Cette méthode s'appliquera sans doute aussi à d'autres métaux.

L. B.

§ 2. — Sciences naturelles.

L'explication des empreintes de grès de Greifenstein.

On a signalé depuis longtemps, entre Greifenstein sur le Danube et Kierling, l'existence de couches de grès éocènes redressées, recouvertes d'empreintes de reptation dont la vraie nature est restée inconnue. On les a considérées généralement comme les traces de Polychètes, mais on a aussi, depuis Storch, soutenu l'opinion qu'il s'agirait des empreintes des animaux eux-mêmes.

Des observations récentes faites par le professeur O. Abel[1] sur les plages sablonneuses des côtes sud-africaines (baie d'Algoa, à Port-Elisabeth, et False Bay, à Muizenberg) lui ont permis d'apporter une explication définitive de ces curieuses marques.

Le sable de ces baies, à l'état humide, est très dur, et le pied s'y enfonce à peine pendant la marche. Quand la mer se retire, on y observe de nombreuses traces de divers animaux; les unes coïncident tellement avec celles des grès de Greifenstein qu'il ne peut subsister aucun doute sur leur identité. Elles proviennent d'un escargot marin vivant sur ce sable et appartenant au genre *Bullia*.

Le mouvement de reptation des Bullies sur le sable fin abandonné par la vague est très rapide et d'environ 14 mm. par seconde, de sorte que la

1. Thèse de la Fac. des Sciences de Paris, 1929.

1. *Anzeiger der Akad. der Wiss. in Wien.*, 1929, n° 19 p. 240.

longueur des traces de reptation atteint généralement 10 à 20 cm., et parfois 50 cm. sur les plages très plates où le sable reste plus longtemps humide par suite du retour du flot. Dès que le sable sèche, l'escargot s'enfonce dans la profondeur et il reste une fosse ovale à bords en forme de bourrelets à la fin de la piste, qui concorde parfaitement avec le phénomène analogue observé à la fin de la trace du *Climactichnites* du Paléozoïque nord-américain.

La trace elle-même se compose d'un sillage peu profond, dont la ligne médiane est caractérisée par un bourrelet, qui peut être accompagné parfois par un bourrelet latéral plus faible. Vers l'extérieur partent de la ligne médiane des bourrelets et des cannelures alternant exactement dans le même ordre et les mêmes proportions que sur les empreintes du grès de Greifenstein.

Ces dernières peuvent donc être attribuées avec certitude à des Bullies, et elles doivent avoir été produites dans les mêmes circonstances. Le sable côtier, dont le durcissement a donné naissance aux grès, doit avoir été déposé sur une côte très plate. Pour la conservation des traces, il faut aussi qu'après le retrait de l'eau, il ait été laissé assez longtemps à sec pour qu'une fine couche d'argile les ait recouvertes et les ait préservées d'une destruction par le retour du flot. Les surfaces du grès de Greifenstein qui sont recouvertes de milliers de traces de Bullies représentent donc la ligne des grandes marées, celles de l'équinoxe de printemps, ce qui explique pourquoi toutes les surfaces de ces grès ne sont pas recouvertes de ces traces.

M. Abel se propose d'étudier soigneusement la répartition géologique et géographique de ces traces, d'où l'on pourra tirer d'intéressantes conclusions.

L. B.

§ 3. — Art de l'Ingénieur.

L'Evacuation des suies et le Détartrage.

L'emploi de générateurs à haute vaporisation a donné une importance particulière à divers problèmes tels que ceux de l'élimination des suies et du détartrage.

Les chaudières modernes consomment plusieurs tonnes de combustible par heure, et de plus on a tendance à les alimenter avec des combustibles aussi peu coûteux que possible, ayant par conséquent une très forte teneur en cendre; de tels combustibles engendrent des quantités importantes de suies et de cendres volantes, qui forment rapidement des dépôts en divers points des générateurs, et notamment au droit des chicanes et dans les carnaux.

D'autre part, et bien que l'on ait de plus en plus souvent recours à une épuration préalable des eaux d'alimentation, le grand volume d'eau vaporisé amène un entartrage rapide, entartrage qui se produit également dans les tubes des économiseurs et des réchauffeurs d'eau à vapeur d'échappement.

La suppression des fumées peut être obtenue soit au moyen de dispositifs fumivores, qui, assurant une combustion complète dans les foyers, empêchent ou tout au moins réduisent considérablement la formation de fumées soit au moyen de dépoussiéreurs, qui recueillent les suies avant qu'elles ne soient rejetées dans l'atmosphère. Ce dont nous voulons dire quelques mots, c'est de l'élimination des suies qui se déposent dans les organes même, des générateurs.

Les cendres et les suies entraînées par les gaz chauds ont une tendance à se déposer, d'une manière régulière et systématique en tous les points où le courant gazeux subit un changement de direction; les plus favorables au dépôt des suies se trouvent au voisinage des chicanes, et également dans les carnaux.

L'aspiration des suies dans les chaudières et dans les carnaux peut se faire par des méthodes assez diverses : nous nous contenterons de décrire ici deux des plus fréquemment employées : l'aspiration pneumatique et l'aspiration par trompe, méthodes entièrement automatiques supprimant l'obligation d'arrêter les unités et évitant ou réduisant au minimum les dépenses de main-d'œuvre.

Un système d'aspiration des suies et des cendres par le vide comporte en principe des prises d'aspiration fixes, ou « suceurs » convenablement disposés dans les groupes générateurs, des conduites d'aspiration, des silos de réception, et enfin une station de pompage. En ce qui concerne cette station on a tendance à éviter les pompes à piston en raison de la difficulté d'obtenir une filtration absolue de l'air aspiré, et l'on utilise de préférence, soit des éjecteurs à eau, soit des pompes pneumatiques à anneaux liquides qui ne risquent pas de se détériorer en cas d'entraînement de poussières.

Les silos sont destinés à recueillir les suies et les cendres aspirées par la station de pompage. Leur nombre et leur emplacement varient suivant les conditions d'exploitation. Le problème le plus difficile à résoudre est la mise au point des prises d'aspiration afin que celles-ci ne risquent pas de se boucher, accident qui se produit fréquemment avec les appareils mal étudiés.

Les dispositifs d'aspiration doivent être conçus de manière que les suies ne puissent venir obstruer les conduites, ce qui nécessite, en général, des prises comportant un passage libre dans lequel il y a toujours circulation d'air, de manière à aspirer les dépôts qui auraient tendance à se former et à obstruer l'appareil.

Le problème a une importance toute particulière dans le cas des installations fonctionnant au charbon pulvérisé, ce combustible produisant des cendres extrêmement ténues qui ont tendance à « bourrer ».

Dans les dispositifs d'aspiration par trompe, l'aspiration est obtenue, soit au moyen d'une trompe à eau, soit au moyen d'une trompe à vapeur. L'emploi des trompes à eau est particulièrement avantageux car les suies aspirées se trouvent entraînées par le courant d'eau sous pression, et peuvent ainsi être évacuées facilement dans un cours d'eau, dans un égout, ou un bassin de décantation, sans néces-

siter l'interposition de silos. La trompe à eau qui ne comporte pas de pièce mécanique est un organe extrêmement robuste, ne nécessitant pas de surveillance ni d'entretien. Il suffit pour la mettre en fonctionnement d'ouvrir un robinet d'eau; les suies sont immédiatement aspirées et au bout de quelques minutes, lorsque l'évacuation est complète, il suffit de refermer le robinet. L'opération peut être contrôlée par un regard judicieusement disposé. Lorsque l'on ne dispose pas d'eau en quantité suffisante ou à la pression nécessaire — pression qui ne doit pas être inférieure à 2 kilos — on a recours à une trompe à vapeur, avec interposition, entre les prises d'aspiration et la trompe, d'un silo qui retient les suies aspirées. On a également recours à des silos dans le cas de la trompe à eau lorsqu'il n'est pas possible d'évacuer directement l'eau chargée de suies. Des silos l'évacuation des suies peut se faire par divers procédés de manutention; le plus souvent, elle est effectuée au moyen de wagonnets.

Les faisceaux tubulaires ont également tendance à se recouvrir de suies, qui parfois y adhèrent assez fortement, et empêchent les échanges thermiques de s'effectuer dans des conditions normales; ce phénomène est surtout gênant lorsqu'il s'agit de tubes de petit diamètre, et très repliés sur eux-mêmes.

Lorsqu'il s'agit de tubes lisses rectilignes, le ramonage peut s'effectuer périodiquement par des raclettes manœuvrées à la main; mais toutes les fois qu'il y a des tubes contournés, surtout s'ils sont de petit diamètre il est indispensable d'avoir recours au ramonage par souffleurs de suie à vapeur ou à air comprimé, ces appareils provoquant le décollement des suies qui se trouvent alors évacuées par les moyens ordinaires.

Les appareils souffleurs fonctionnent en général par lancement d'un jet de vapeur sur les organes à ramoner; il faut donc, pour arriver au résultat désiré, toute une série d'ajustages, judicieusement placés, et dont la disposition varie avec le type de chaudière envisagé. Les éléments souffleurs peuvent d'ailleurs être animés de mouvements de rotation, ce qui permet aux jets de vapeur de balayer chacun une surface importante des éléments à ramoner. Les tubes de soufflage sont en général en acier, lorsque les températures auxquelles ils sont soumis ne dépassent pas 500 à 600°; entre 600 et 1.000° ils sont avantageusement constitués par des aciers spéciaux à l'aluminium ou au chrome. Pour les températures supérieures, le problème devient délicat à résoudre, et la meilleure solution semble être celle qui consiste à employer des souffleurs de suie à refroidissement par circulation d'eau ou de vapeur; dans ce cas une circulation continue d'eau ou de vapeur est établie autour du tube souffleur proprement dit, dans lequel passe le fluide de soufflage.

Le meilleur remède contre l'entartrage est sans aucun doute, le remède préventif, qui consiste à n'employer que des eaux pures, distillées ou convenablement épurées. Toutefois certaines eaux et certaines installations se prêtent mal à une épuration complète, et dans les éléments de chaudières d'économiseurs et de réchauffeurs d'eau, l'entartrage peut devenir important; il est alors indispensable de procéder à des détartrages périodiques. Il existe divers types d'appareils à détartrer, appareils qui font généralement agir simultanément de l'eau sous pression et des organes mécaniques; tandis que ceux-ci détachent le tartre, et le désagrègent, l'eau sous pression l'entraîne, et assure son évacuation. L'opération peut s'effectuer au moyen de petites turbines hydrauliques pouvant passer dans les tubes et actionnant un outil-détartreur, porteur de molettes; un tel appareil est relié à un poste sous pression par un tuyau souple permettant de diriger la turbine à l'intérieur des tubes; il existe également des appareils à détartrer fonctionnant à l'air comprimé.

Indépendamment des appareils spéciaux, on peut réaliser commodément un détartrage continu ou périodique, par l'emploi de divers produits dits « désincrustants » dont l'action peut être soit purement chimique, soit purement mécanique, soit mixte.

L. P.

*
**

La première sucrerie de canne au Congo Belge[1].

Quatre ans seulement après sa constitution, la première société sucrière au Congo Belge apporte sur le marché de la Colonie ses premiers sacs de sucre : pareille réalisation en pays tropical, peu de temps après le retour d'une mission ayant parcouru une grande partie du pays dans le but de choisir le meilleur emplacement, mérite de retenir notre attention.

Cette très importante entreprise s'est installée dans une concession de trente mille hectares, entre Matadi et Léopoldville, sur le nouveau tracé de la ligne du chemin de fer, dans le bassin de la rivière Kwilu, en un point qui a reçu le nom de Moerbeke-Kwilu (pour rappeler un gros bourg des Flandres où l'industrie du sucre de betterave est florissante).

Dans cette région le climat est humide. La pluviométrie du Bas-Congo est en effet caractérisée par une saison des pluies, de septembre-octobre à mai, avec 1 m. à 1 m. 75 de précipitations atmosphériques et une température de 20° à 35° C., à laquelle fait suite une saison sèche sans aucune pluie, à température moins pénible de 15° à 32° C. — Toute l'année le degré hygrométrique est très élevé et la rosée nocturne abondante. C'est bien un climat qui convient à la canne à sucre.

Il fallut commencer par défricher, par drainer; puis on créa les plantations. Nous passerons sous silence les efforts déployés pour effectuer ces durs travaux dans les pays neufs où il n'y a d'autres ressources que celles apportées à pied d'œuvre. Il y eut aussi une usine compliquée à construire, usine

1. *Revue Int. des Prod. coloniaux*, nov. 1929.

projetée pour broyer 1.000 à 1.100 tonnes de cannes par 24 heures, c'est-à-dire une très grosse sucrerie avec tous les organismes accessoires. Le montage d'une usine en pareil cas présente des difficultés dont ne se font pas idée les industriels qui n'ont jamais habité les régions tropicales : la fièvre qui brutalement brise l'activité d'un ingénieur, d'un contremaître, oblige à surseoir au montage d'une machine; une pièce qui manque et qu'il faut remplacer avec les moyens dont on dispose sur place dans l'atelier de réparations, des pluies torrentielles qui transforment en marais les chantiers, la main-d'œuvre noire qu'il faut dresser. On vient à bout de tout : *labor improbus*...

Nous ne décrirons pas la sucrerie, nous dirons simplement que le broyage des cannes est assuré par un défibreur et quatre trains de moulins, ensemble puissant permettant une extraction poussée très loin. La campagne commencée en octobre 1929 portera sur la coupe de quatre cents hectares : il s'agit cette année d'une courte campagne d'essai; les rendements, tant au champ qu'à l'usine sont très encourageants.

A côté de l'usine, il a été nécessaire d'installer tout un village. Des habitations *confortables* pour le personnel européen fixe (quarante personnes) ou temporaire (environ cinquante personnes); des logements pour les noirs, dont le nombre oscille entre 2.300 (effectif normal) à 3.800; des services médicaux; salles de consultation, d'hospitalisation; pharmacie et tous services annexes; des écoles assez spacieuses pour que les missionnaires qui en sont chargés puissent distribuer l'instruction à de nombreux enfants. Il s'est agi, en définitive, de faire sortir de terre une véritable cité, avec ses services de ravitaillement, d'hygiène, de voirie, un réseau étendu de voies ferrées allant chercher jusqu'aux limites des plantations les cannes destinées à l'usine.

Une ville industrielle en pleine Afrique, la mise en valeur non pas seulement des quelques milliers d'hectares occupés par des cannes à sucre; mais encore — surtout, devrait-on dire — de tout le pays environnant qui se développera, par contre-coup, matériellement et moralement, tel sera le résultat de l'entreprise en cours. Ne ménageons pas notre admiration à ceux qui en sont les intrépides artisans.

Marcel RIGOTARD.

*
**

L'esprit de Taylor et le rôle de sa méthode dans le monde moderne.

Sous ce titre, une étude très intéressante a été faite pour *l'Union des Syndicats professionnels des Ingénieurs français*, par M. de Coninck, ingénieur conseil, membre de ce syndicat, et qui précisément a des liens de parenté avec l'ingénieur américain.

« Il n'est personne, à l'heure actuelle, dit l'auteur de cette étude, qui n'ait entendu parler de la méthode Taylor » avec des appréciations diverses, éloge ou dénigrement, suivant qu'elles émanent de tel ou tel milieu.

« Il est apparu que l'œuvre du célèbre ingénieur de Philadelphie est représentée trop souvent sous un aspect tendancieux, qui dénature la véritable pensée de son auteur.

« Les liens de parenté, qui unissent à F.-W. Taylor le signataire de ces pages lui font un devoir de venir parler ici de ce que sont en réalité Taylor et sa méthode.

« Tout d'abord, nous dirons bien haut que ni par sa naissance, ni par sa tournure d'esprit, Taylor ne peut être rattaché, même de loin, à ces financiers germano-américains qui prétendent aujourd'hui imposer à l'Europe leurs formules malfaisantes, où le sot orgueil du « kolossal » s'unit à la puérile manie du « biggest in the World » conceptions néfastes, qui n'ont même pas l'excuse de reposer sur des bases scientifiques ou économiques tant soit peu solides. Nous n'hésiterons pas à affirmer que l'esprit de Taylor est proprement l'antithèse et l'antidote de cette tendance malsaine vers les énormes entreprises à forme tentaculaire, où la dignité humaine des travailleurs de toutes classes se trouve écrasée sous le poids d'un machinisme monstrueux.

« Il convient de lutter contre cette opinion, trop généralement répandue dans le public, qui représente le « système Taylor » sous la forme d'une usine-caserne, où des milliers d'ouvriers sont courbés, tout le long du jour sur un travail ininterrompu, d'une abrutissante monotonie, et soumis à l'implacable surveillance de garde-chiourmes payés par le patron pour lui signaler toutes les possibilités d'accélérer l'allure de la production et de réduire les salaires de base.

« Il n'y a là qu'une abominable caricature de ce qui fut la véritable pensée de Taylor...

« Si l'on considère l'œuvre de Taylor sous son aspect le plus général, on y découvre un côté philosophique, dont la portée dépasse de beaucoup le côté des moyens matériels ou des mécanismes qu'il a utilisés personnellement pour atteindre son but (chronométrage, travail en séries, etc., etc.) pour lesquels Taylor ne revendique d'ailleurs aucune priorité.

« Dans son ouvrage intitulé : *The principles of Scientific Management*, Taylor expose très nettement ce qui constitue, à ses yeux, l'essence même de sa méthode. Il le résume dans les quatre principes fondamentaux suivants : 1° Développement d'une vraie science; 2° Sélection scientifique des travailleurs; 3° Education et perfectionnement scientifiques du travailleur; 4° Collaboration amicale intime entre la direction et les hommes.

« Comment n'être pas frappé de ce que cette définition contient à la fois de hautement scientifique et de profondément humain!

« La méthode de Taylor, c'est avant tout une œuvre d'éducation rationnelle du travailleur, œuvre de patience et de sollicitude, exigeant non seulement un esprit tourné vers la précision scientifi-

que, mais aussi une haute valeur morale et une parfaite connaissance du cœur humain, de ses ressources et de ses faiblesses. Ces vertus, Taylor les possédait au plus haut degré, et c'est là ce qui explique qu'il ait toujours réussi alors que certains, qui ont tenté d'appliquer ses méthodes, ont lamentablement échoué...

« Dans l'esprit de Taylor, il est indispensable d'éduquer individuellement les travailleurs, de donner à chacun d'eux l'impression que la direction s'intéresse plus particulièrement à sa personne et à ses efforts, et ne cherche pas à le pressurer, mais, au contraire, à diminuer la durée de son travail quotidien, tout en augmentant à la fois son salaire et sa production journalière. Du bénéfice considérable qui résulte de l'organisation scientifique, Taylor entend faire 3 parts : l'une pour l'employé (accroissement du salaire, pouvant atteindre 60 %), l'autre pour l'employeur (augmentation de bénéfice), la troisième enfin, la plus importante, pour la communauté, sous la forme d'une réduction de prix de vente au consommateur et d'une amélioration de la qualité.

« Taylor insiste avec juste raison sur ce dernier point. Il s'élève contre cette mentalité néfaste, qui sévit en particulier en Angleterre, où les ouvriers se refusent à accélérer le rythme du travail, sous prétexte que toute augmentation de la production individuelle journalière a pour effet de réduire au chômage un nombre correspondant de « camarades ». Nos voisins d'Outre-Manche ressentent aujourd'hui durement les effets de cet état d'esprit désastreux qui, voulant éviter le chômage, l'a accru dans les proportions que l'on sait, par le seul fait d'un freinage voulu dans l'allure du travail. L'accroissement du prix de revient, qui en résulte, rend bientôt les prix invendables, et l'intervention de la concurrence étrangère réduit à un chômage permanent un nombre de travailleurs bien supérieur à celui qui aurait été touché momentanément par un perfectionnement des méthodes de production, favorable par ailleurs à une diminution générale du coût de l'existence.

« L'une des objections que l'on rencontre le plus souvent a trait à la monotonie du travail imposé à l'ouvrier, qui risque, dit-on, d'amoindrir ses facultés intellectuelles. En fait, ce reproche ne tient pas. Taylor cherche toujours à réduire la durée du travail, lorsque, par sa continuité, il entraîne une fatigue physique ou nerveuse. C'est même par la détermination du temps de repos que Taylor a commencé ses études expérimentales sur l'organisation méthodique de la production... Les travaux modernes dans le domaine de la psycho-physiologie ont montré clairement que, lorsqu'un travail manuel devient machinal, la fatigue physique et nerveuse disparaît presque complètement... Un travail manuel, effectué dans ces conditions, laisse à l'esprit toute sa liberté et réduit considérablement l'intoxication du tissu musculaire, cause de la fatigue.

« Il est une autre objection que l'on fait souvent au « système Taylor » et qui émane de l'employeur. Nous voulons parler de la question des contremaîtres. L'œuvre d'éducation individuelle exige forcément toute une cohorte de contremaîtres spécialement dressés. Ceux-ci doivent posséder non seulement la compétence professionnelle nécessaire, mais aussi les qualités d'ordre psychologique et moral indispensables pour exercer sur les travailleurs cette action amicalement persuasive, dont dépend tout le succès de la méthode. Chacun des contremaîtres, en un mot, devrait être profondément pénétré de l' « esprit taylorien ». Il ne faut pas dissimuler que leur recrutement peut, de ce fait, être quelquefois malaisé. Il est évident que, pour instaurer solidement dans une grande entreprise une parfaite concordance de pensée, une action patiente et persévérante est indispensable. Mais, lorsque cette communion dans l'effort est atteinte quels résultats ne peut-on en attendre!

« L'exemple d'Henry Ford est là pour le prouver. Bien que Ford, dans son livre « Ma vie et mon œuvre » ne prononce pas le nom du célèbre ingénieur de Philadelphie, l'influence de celui-ci est manifeste...

« On a souvent en France, tendance à admettre que les méthodes appliquées avec tant de succès aux Etats-Unis ne sauraient convenir à la mentalité française, ni à l'échelle de notre pays. Bien au contraire, on peut démontrer que la France est le pays par excellence, où la diffusion des principes tayloriens pourrait donner le maximum de résultats... Les conditions géographiques, géologiques et ethniques sont, en effet, beaucoup plus favorables chez nous en raison de la densité de population plus élevée, de la répartition plus uniforme des ressources naturelles et enfin des qualités d'intelligence, d'initiative et de « débrouillage » du Français, considéré individuellement. Il est bien certain que les énormes distances, qui séparent aux Etats-Unis, les différents domaines de production, constituent, pour les Américains, un lourd handicap... Ce simple fait représente pour notre pays un avantage capital... Le développement des transports routiers modernes (chaussées bétonnées, automobiles à roues multiples) conduit logiquement à la décentralisation de l'industrie sous la forme de petits établissements autonomes, répartis sur tout le territoire, à proximité des sources de matières premières ou des voies navigables... Les statistiques montrent déjà clairement le déclin de cette « schwer-industrie » allemande, dont notre pays est depuis trop longtemps affligé. L'ère de la ferraille pesante est maintenant à sa fin. On en voit la preuve dans la régression des chemins de fer, battus en brèche par la concurrence victorieuse de l'automobile, légère et indépendante. On peut constater journellement les progrès des stations locales de production d'énergie, au détriment de ces grandioses systèmes d'électrification, où l'on produit le kilowatt-heure au prix de 10 à 15 centimes à la centrale pour le revendre ensuite, dans les agglomérations rurales, aux environs

de 2 ou 3 francs, non sans avoir perdu en cours de route, quelquefois 40 % de l'énergie globale fournie par les génératrices...

« En fait, si l'on applique à l'organisation générale de l'industrie le véritable esprit de Taylor, rigoureusement exempt de parti pris et guidé par le seul souci de déterminer le maximum d' « efficiency », on se rend compte qu'il n'existe, pour ainsi dire, aucune forme de l'activité humaine, qui ne soit justiciable de la décentralisation, c'est-à-dire d'une exploitation par petites unités, judicieusement réparties sur tout le territoire et pourvues d'un outillage moderne, autant que possible à débit continu et fonctionnement automatique. Cette thèse est en concordance avec les principes posés par Taylor et magistralement appliqués par Ford. Ce dernier se déclare nettement partisan du fractionnement des opérations industrielles et de la dispersion des ateliers. Ford pratique même l'application alternative de la main-d'œuvre aux travaux agricoles et aux fabrications industrielles, suivant le cours des saisons...

« Si l'on se place au point de vue français, on peut aller plus loin que Ford, en envisageant un atelier industriel attenant à l'habitation du travailleur rural, et pourvu d'une installation autonome fournissant à la fois la force motrice, la lumière électrique et le chauffage avec des frais d'exploitation incomparablement moindres que ceux des super-systèmes actuellement à la mode... Le travail, alternativement agricole et industriel, ne fait plus craindre la monotonie... Dans le cas d'un atelier adjoint à l'exploitation agricole, les crises de chômage industriel perdent leur caractère aigu. En outre, si le chef est secondé par les membres de sa famille, l'apprentissage du personnel est grandement facilité du fait des qualités acquises par hérédité...

« C'est le caractère abusif de la « schwer-industrie » qui a donné un caractère aigu aux théories collectivistes. Le « mal de Krupp » a sécrété le « virus de Moscou »...

« Souhaitons que notre pays se rende bientôt compte de cette aberration et rentre de lui-même dans la voie de la logique et de la paix sociale, en balayant, comme il convient, ceux qui cherchent à implanter chez nous des erreurs néfastes, venues de l'étranger...

« Les richesses de notre sol métropolitain ou colonial, les qualités d'intelligence et de cœur de notre race, sont les sûrs garants de prochain relèvement économique de notre pays...

« La marche inéluctable des événements rendra bientôt la place qui leur revient aux éléments sains de notre pays, aux véritables producteurs en un mot, dont les bras seront chaque jour mieux armés pour les travaux de la paix, grâce aux progrès de l'outillage mécanique individuel, à un aménagement judicieux de tout notre pays, à une exploitation rationnelle des ressources immenses de la France...

« Il importe, pour cela, qu'il soit profondément pénétré de cet « esprit taylorien », qui ne connaît pas de frontières, puisqu'il implique avant tout l'amour de la vérité, la recherce constante du mieux et le respect de la personne humaine ».

L.

§ 4. — Géographie.

La colonisation du Groenland.

En l'an 983, le proscrit islandais Erik le Rouge, condamné pour homicide à vivre pendant trois ans hors de son pays, prenait la mer vers l'ouest et arrivait en vue d'une terre montagneuse inconnue, couverte de neige et de glaciers; empêché de débarquer par la banquise, il mit le cap vers le sud, doubla la pointe méridionale de la nouvelle terre, pour naviguer ensuite vers le nord; il s'arrêta sur le bord d'un fjord et persuada d'autres Islandais à venir se fixer dans cette contrée, à laquelle il donna le nom de Pays Vert (Groenland). Cette colonie de la côte occidentale du Groenland prospéra rapidement et, vers l'an 1200, une population importante, vivant surtout de la pêche et de l'élevage des Moutons, était répartie en 280 fermes dont les ruines subsistent encore. La colonie possédait 16 églises, plusieurs monastères, et formait un diocèse dont le siège était à Gardar; elle était en relations suivies avec la Norvège, qui était en ce moment la métropole de l'Islande. Puis les colons se querellèrent et eurent à lutter d'autre part contre les Esquimaux, leurs voisins; les indigènes eurent le dessus; les colons abandonnés complètement par la Norvège à partir de 1440, disparurent peu à peu, et John Davis n'en rencontrait plus un seul lors de son passage en 1585.

Par la suite, le pays fut visité par des baleiniers hollandais, danois et anglais qui trafiquaient avec les Esquimaux, les brutalisaient et corrompaient leurs mœurs. Mais, en 1721 s'ouvrait une ère de prospérité : le pasteur danois Hans Egede, aidé des Frères moraves, évangélisa la contrée et, bientôt après, le Danemark transformait le Groenland occidental en une colonie à monopole qui est encore très florissante de nos jours : sur cette côte vivent plus de 15.000 individus, la plupart métis d'Esquimaux et d'Européens, répartis en 62 agglomérations, de Julianehaab (60° 450' N.) à Tasiusak (73° 22' N.)[1].

L'effort colonisateur du Danemark a négligé pendant longtemps la côte orientale du Groenland, d'accès très difficile. De nombreux Esquimaux peuplaient jadis ce rivage, du cap Farewell à l'extrême nord, mais, il y a un ou deux siècles, à la suite d'un cataclysme inconnu (épidémie? famine? vague de froid?), ils furent tous exterminés, sauf dans la région d'Angmagsalik (65° 40' N.), où Gustav Holm découvrait, en 1884, une agglomération de 413 individus, et entre Angmagsalik et le cap Farewell, où étaient disséminées, en 1884, 7 cabanes logeant 135 personnes. Copenhague entretint des relations avec ces Groenlandais orientaux et, après que les Etats-Unis eurent

1. C. Vallaux. *Mercure de Fr.*, CLXXXVIII, 1926, p. 563-576.

renoncé aux droits qu'ils pouvaient avoir sur le Groenland (1919), les Danois fermèrent tout le pays aux ressortissants des puissances étrangères (1921). La Norvège, dont les phoquiers fréquentent les côtes groenlandaises, protesta et obtint en 1924, le droit de chasser et de trafiquer pendant 20 ans sur la côte orientale sauf aux endroits où vivent des Esquimaux. Le Danemark décida alors d'affirmer ses droits sur cette côte en fondant un établissement permanent. L'explorateur danois Ejnar Mikkelsen, un des héros de la traversée de l'Alaska et du Groenland, résolut d'établir une colonie sur les rives du Scoresby Sound, immense fjord très giboyeux, situé par 70° 30' N.

Ce vaillant pionnier vient de publier, en des pages émouvantes, le récit de son entreprise, qui fut riche en aventures et qui tourna plusieurs fois au tragique[1]. La colonie devait être formée par des Esquimaux transplantés d'Angmagsalik. Une souscription publique permit d'armer un navire, le *Gustav Holm* (= *Grönland*) qui, en été 1924, transportait au Scoresby Sound une équipe de savants et d'ouvriers chargée d'explorer la région et d'y installer des habitations en bois, pourvues de vivres, d'ustensiles, d'outils pour les futurs colons. Le bateau faillit être broyé par les glaces et rentra à Copenhague sans gouvernail. La mission qui hivernait en hiver 1924-1925 sur les rives du fjord remplit sa tâche, mais elle eut à souffrir du scorbut et perdit son chef, le géologue Th. Bjerring Petersen. Notre explorateur J.-B. Charcot, qui, en juillet 1925, naviguait sur le *Pourquoi-Pas?* près de l'île Jan Mayen, lui porta secours; le 2 septembre 1925, Milkkelsen revenait près d'elle, amenant sur le *Gustav Holm* 90 Esquimaux d'Angmagsalik, tous volontaires. Ces colons, habitués aux rigueurs du climat du Groenland oriental, trouvant un milieu tout préparé et des ressources abondantes (gibier, lignite à fleur de terre, sources thermales), menèrent une vie prospère. Quand, en 1926, le *Gustav Holm* et le *Pourquoi-Pas?* revinrent les visiter — ce dernier ayant à son bord E. Mikkelsen —, les Esquimaux avaient tué plus de 800 Phoques, 60 Morses, 115 Ours, 75 Renards, des milliers d'Oiseaux; ils étaient contents de leur sort, faisaient demander par le *Gustav Holm* à leurs parents d'Angmagsalik de venir partager leur félicité et manifestaient de façon touchante leur reconnaissance à leur bienfaiteur Migui (nom qu'ils donnent familièrement à Mikkelsen).

Aujourd'hui, la colonie du Scoresby Sound, la plus septentrionale du monde, possède une station de T.S.F., une école, une église. Les habitants échangent chez l'administrateur les produits de leur chasse contre des vivres et des objets manufacturés, amenés chaque été par un navire danois; celui-ci emporte à Copenhague les fourrures, les fûts d'huile de Cétacé, l'ivoire de Morse et de Narval. Mais, si fructueuses qu'elles soient, les chasses des Esquimaux sont loin de fournir suffisamment de matières premières pour équivaloir les marchandises importées. Le Danemark vend à perte à ses colons arctiques; cependant ce vaillant petit pays continue, car il sait qu'il accomplit une bonne action[1].

R.

***

Exploration du Yémen.

Pays du mystère, l'Arabie n'est guère connue, même de ceux qui ont voyagé « au delà de Suez », que par les côtes arides, aperçues, parfois, à la limite de l'horizon au cours de la traversée de la Mer Rouge.

M. le Commandant Depui, de retour d'un nouveau voyage à travers le massif continental d'Arabie qu'il explore depuis vingt ans, nous a donné de cette région, dans une très intéressante conférence à la Société de Géographie Commerciale, un aperçu des plus originaux et des plus documentés; il a attiré l'attention de ses auditeurs tout spécialement sur le Sud-Ouest de l'Arabie, sur le Yémen.

Le Yémen, c'est l'Arabie heureuse des anciens et ce nom éveille en nous les vieilles légendes d'autrefois, Ophir, la Reine de Saba et aussi l'histoire de l'Ethiopie qui s'étendait jusque de l'autre côté du détroit de Bab el Mandeb, la Porte des Larmes.

Mais si, quittant la légende, nous pénétrons dans ces pays animés d'un esprit plus positif, nous restons étonnés de ce que nous y voyons.

Le Yémen est « grand comme l'Italie, montagneux comme la Suisse, populeux comme la Belgique, cultivé comme la France », nous dit le commandant Depui. Il possède une température de 19 à 25 degrés toute l'année; la contrée tout entière est à l'altitude moyenne de 2.500 mètres, et l'on y rencontre des sommets de 3.500 m. et des zones descendant à 1.500 m.

Au point de vue agricole, tous les fruits s'y rencontrent, les nôtres, à part la cerise, et ceux des tropiques, tous les légumes, « des choux faisant la charge d'un homme ».

Le blé y occupe des étendues immenses, et l'on s'explique que l'Arabie heureuse ait été considérée comme le grenier à blé de l'Orient. Notre politique économique s'est-elle préoccupée de la proximité de ce grenier abondant[2]?

La richesse du Yémen explique « cette attirance mystérieuse des relations arabes et abyssines qui se perpétue encore aujourd'hui, la persistance de la route de Mokka sur Djibouti envers et contre tous, vaste mouvement millénaire de flux et de reflux pour la conquête du blé ».

Les grandes voies suivies par les caravanes ne

1. E. Mikkelsen. Nachbarn des Nordspols. Eine Koloniegründung in Ostgrönland. Trad. du danois en allem. p. Luise Wolf. *Ph. Reclam jun., Leipzig*, 1929, 287 p., 31 fig.

1. J.-B. Charcot. Rapport préliminaire sur la campagne du *Pourquoi-Pas?* en 1925. *Ann. hydrogr.*, 1925-1926, 101 p. — *Id.* en 1926 *Ann. hydrogr.*, 1926-1927, 99 p. — La mer du Groenland. Croisières du *Pourquoi-Pas? Desclée de Brower et Cie, Paris-Bruges*, 1929, 210 p.

2. Il faut remarquer que les pays à climat chaud produisent surtout des blés durs, riches en gluten, dont les emplois ne sont pas aussi nombreux que ceux des blés tendres.

peuvent être négligées. La ligne du chemin de fer de Djibouti à Addis-Ababa a suivi, sans s'en douter, le tracé naturel suivi de temps immémorial, aussi, la ligne du chemin de fer Franco-Ethiopien éliminera-t-elle toujours » les voies factices », plus au nord ou plus au sud, en régions d'accès difficile, en dehors du courant commercial qui unit l'Afrique à l'Asie.

Nous avons, conclut le commandant Depui, un don de la nature et de l'histoire entre nos mains, cherchons donc à l'utiliser de notre mieux.

M. R.

*
**

Les Ressources thermales en Algérie.

A la séance de Juin du Conseil supérieur du Gouvernement, M. Pierre Bordes a insisté sur l'utilité pour l'Algérie de tirer parti des richesses hydrominérales et hydrothermales de la colonie, ce qu'en 1927 la délégation des colons avait déjà demandé.

Pour M. Pierre Bordes, l'initiative de la délégation mérite une suite et une étude sérieuse. A ce propos, il a cité l'opinion du docteur Durand-Fardel, qui, dès 1860 disait que l'Algérie recèle dans son propre sein la plupart des ressources thermales dont la métropole peut, à bon droit, s'enorgueillir.

Les Romains, ajoutait le docteur Durand-Fardel, n'avaient eu garde, alors qu'ils avaient apporté dans l'Afrique du Nord la conquête et la civilisation, de négliger ces précieux accessoires, hygiéniques thérapeutiques, de toute installation sociale. Les eaux minérales de l'Algérie présentent encore de nombreux vestiges de l'importance qu'ils y attachaient.

M. Pierre Bordes a cité l'opinion du docteur Hanriot, et il a rappelé les détails curieux qu'il a donnés sur les sources minérales algériennes, depuis celles d'Aquæ Callidæ « l'Hamman-Rhira » si fréquentées jadis par les habitants de Césarée ou de Tipaza, depuis celles d'Hamman Meskoutine, les plus chaudes sources utilisées du monde, jusqu'à celles de Takitount, le « Vichy algérien » en passant par ce singulier établissement d'Hamman Kinif, près de Khenchela, où le malade assis telle la Sibylle antique sur son trépied de fer, ne reçoit pas les inspirations d'un dieu, mais absorbe les salutaires vapeurs qui le rendront à la santé.

Toutes ces sources précieuses permettront aux Européens chassés des stations de France par la rigueur des saisons, de venir continuer sous un climat plus doux, une cure salutaire. Elles permettront aussi aux indigènes qui en utilisent déjà plusieurs, de profiter des avantages indiscutables que donnent les stages thermaux, aussi bien au point de vue de l'hygiène que de la santé.

Mais naturellement il faut progressivement mettre ces sources en valeur. Cela n'ira pas sans difficultés, entraînera de gros frais, la plupart de ces sources étant d'accès difficile et étant pour l'instant mal aménagées. Mais, comme l'a dit le gouverneur général, les administrations locales, les premières intéressées à la richesse de leur région, aidées par la colonie qui facilitera de son mieux leurs entreprises, réussiront à mettre à la portée de tous les remèdes qu'une nature prévoyante a placés en Algérie.

F. M.

*
**

Les principales grandes cultures de Madagascar.

Madagascar exporte beaucoup de denrées agricoles. Elle pourra en exporter de plus en plus.

Ses riz de luxe notamment ceux du Vary-Lava, du Tsîpala, etc... sont comparables aux plus beaux riz du monde. Le climat et les terres de la grande île conviennent très bien à la culture des variétés de choix. D'autre part les consommateurs recherchent les riz translucides.

Pour que les exportations de riz décortiqué atteignent 200.000 tonnes, il suffit d'exécuter les travaux d'hydraulique agricole et de généraliser l'emploi des charrues et des herses. Les rendements à l'hectare varient de 800 kilos à 6 tonnes de paddy.

Le riz est cultivé par les indigènes en culture familiale ou bien en métayage.

On poursuit l'amélioration de plusieurs variétés de riz. Si l'on généralise l'effort dans les centres rizicoles on pourra dans quelques années exporter plus de 20.000 tonnes de riz de luxe.

Le manioc pousse dans les terres les plus pauvres de Madagascar. Là, il donne des rendements de 3 à 4 tonnes de manioc frais à l'hectare. Dans les terrains fertiles de 10 à 30 tonnes.

Les exportations annuelles de manioc en bouchons et cossettes atteignent 40.000 tonnes. Elles pourraient très facilement augmenter.

Le maïs donne de bons rendements dans les terres riches de la colonie, et les superficies cultivées pourraient doubler.

Les haricots exigent des terrains riches. La production indigène pourrait augmenter sensiblement.

Le ricin est cultivé dans le sud. On en exporte de 1.200 à 2.000 tonnes, mais on pourrait arriver à en exporter 4.000 tonnes.

Les pois du Cap, cultivés dans les provinces de Tuléar et de Morondava, dans les terrains d'alluvions, sont d'un bon rapport.

L'exportation annuelle des arachides est d'environ 5.000 tonnes. La production augmentant régulièrement on en pourra exporter, dans quelques années, 25.000 tonnes.

La variété malgache étant une variété traçante, il faut les cultiver et les arracher à la main, ce qui exige beaucoup de main-d'œuvre. Actuellement Madagascar importe 200 tonnes d'huile. Prochainement, les industriels malgaches pourront livrer l'huile à la consommation locale à des prix modérés.

La culture du caféier mérite d'être encouragée sérieusement à Madagascar. Il est surtout cultivé à la côte est, dans les terres fertiles. Le centre de Madagascar produit quelques centaines de tonnes de café Arabica d'excellente qualité. Les caféiers sont cultivés dans les fossés des villages.

Au cours des dernières années, malgré les cyclones, on a exporté annuellement plus de 5.000 tonnes de café vert.

Les exportations pourront dépasser 10.000 tonnes dans quelques années, et arriver à 20.000 tonnes d'ici à une quinzaine d'années.

Les exportations de cacaoyer atteignent 167 tonnes environ. Le cacaoyer pousse bien à la côte est, au Sambirano à la Mahavavy du Nord. Il semble qu'on puisse récolter 4.000 tonnes de cacao à Madagascar.

La vanille de Madagascar (Mayotte, Nossi-Bé et province d'Antala) est de toute première qualité.

Le monde consomme actuellement environ 1.100 tonnes de vanille; Madagascar en a produit en 1928 près de 1.000 tonnes.

Le giroflier produit actuellement de 300 à 500 tonnes de clous et de griffes. Mais on pourra atteindre d'ici à une dizaine d'années 3.000 tonnes. On exporte de Madagascar 1.000 tonnes de coprah. Le cocotier donne d'excellents résultats, et est susceptible de procurer d'importants bénéfices.

La canne à sucre vient bien dans toutes les provinces de la colonie, mais particulièrement dans le Sambirano, le Mahavavy du Nord, la Mahajamba et dans les terres fertiles de la côte ouest au sud de Majunga. On peut avancer que la côte ouest aménagée et bien cultivée, pourra donner plus de 400.000 tonnes de sucre et de nombreux hectolitres d'alcool. Ces plaines riches, à proximité de la mer, permettraient d'obtenir le sucre et l'alcool à des prix très intéressants. Comme la France achète à l'étranger environ 200.000 tonnes de sucre, il semble qu'il y ait là une œuvre très intéressante à réaliser.

Le sisal pousse dans les terres fertiles de la côte ouest. On pourrait exporter 10.000 tonnes de fibres.

Avec la fibre de paka, on pourrait faire des sacs. Madagascar est riche en plantes à parfums. Elle exporte des huiles volatiles et des essences de géranium rosat, d'ylang-ylang, de girofle, de lemon-grass, de cannelle, de basilic, de patchouli, de bigarade, etc...

On vient de créer de nouvelles plantations de plantes à parfums. Les exportations sont appelées à augmenter. De même les exportations de poivre. Le poivrier donne de bons résultats à la côte Est et dans le Nord-ouest.

Ainsi donc un examen rapide des principales cultures de Madagascar prouve que notre grande île de l'Océan Indien est riche en produits variés et que l'exportation s'accroît et s'accroîtra de plus en plus.

L. P.

*
**

Richesses minérales de la Mer Morte[1].

Les richesses minérales, à l'état latent dans la mer Morte, sont évaluées ainsi d'après le major Brock :

Chlorure de potassium	2 milliards de tonnes,
Chlorure de sodium	11,9 milliards de tonnes,
Chlorure de magnésium	22 milliards de tonnes,
Bromure de magnésium	0,980 milliards de tonnes,
Chlorure de calcium	6 milliards de tonnes.

Ces chiffres, rappelés par M. Israël Mélamède, ingénieur-chimiste, dans un article de la *Nouvelle Revue Juive*, ont un intérêt de curiosité. Il n'est pas probable que le sel de la mer Morte apparaisse sur nos tables, en concurrence avec celui des salines marines; quant à la potasse, les mines d'Alsace semblent jusqu'à présent la fournir avec une facilité et une abondance qui doivent décourager les exploitations nouvelles.

M. R.

1. *La Géographie.*

§ 5. — Sciences diverses.

L'étudiant dans les Universités des Etats-Unis.

Le régime des étudiants dans les Universités des Etats-Unis est totalement différent de ce qu'il est dans les Universités d'Europe. L'état de choses y dérive de circonstances économiques aussi bien que de motifs historiques et traditionnels. Les Etats-Unis sont une nation encore jeune, dont la population peu dense est en constante augmentation. Le pays a des ressources naturelles merveilleuses et offre des possibilités auxquelles rien ne peut être comparé dans les contrées européennes. Il suffira de rappeler, pour affirmer cette assertion, que pendant les dix dernières années, la population des Etats-Unis a augmenté de treize millions d'habitants, tandis que les industries relativement nouvelles, comme celles des automobiles, du cinéma, de la radiophonie et de l'aviation se développaient d'une manière prodigieuse.

Il y a place aux Etats-Unis pour un nombre encore non atteint, loin de là, de diplômés de toutes sortes, ce qui n'est pas le cas en Europe, ni en Australie, que l'on ne saurait comparer en rien aux Etats-Unis.

Cette circonstance réagit sur la vie de collège, où les jeunes gens américains commencent leurs études, pour les continuer ensuite dans les Universités.

Les programmes des collèges américains sont vastes et contiennent beaucoup de matières facultatives. La discipline y est douce et, dans les meilleures institutions, un conseil des étudiants, dont les membres sont élus par leurs cammarades, collabore avec la Faculté pour le règlement de nombreuses questions administratives concernant la vie des étudiants. Les activités étrangères aux programmes jouent un grand rôle dans la vie des étudiants et bien peu d'entre eux se tiennent en dehors de ces manifestations. Un étudiant intelligent consacrera autant de temps et d'attention à la direction d'une équipe de foot-ball ou à la rédaction d'une revue de collège qu'à ses études de langues ou de mathématiques. Si on le compare à un étudiant européen du même âge, on constatera qu'il a une instruction moins approfondie et moins précise, qu'il est moins mûr et moins exclusivement soucieux des côtés matériels de la vie;

par contre, il paraît être plus habile à se tirer d'affaire, il est doué d'une initiative plus grande.

Mais le point sur lequel il faut surtout insister, c'est que l'étudiant américain aime infiniment son collège, son *Alma Mater*, comme il l'appelle, et lui reste attaché toute sa vie. Quand il a terminé ses études, il est heureux de s'associer par une contribution annuelle aux activités du collège et, s'il s'enrichit, il augmente par des dons importants les revenus de celui-ci, où il a passé les quatre plus heureuses années de sa vie, vivant en contact étroit avec des camarades dont quelques-uns sont devenus ses amis intimes.

Cet attachement a pour unique but le collège, cette institution exclusivement américaine : l'université, qui succède au collège, est au contraire pour l'étudiant l'école en quelque sorte professionnelle où il est soumis à un travail acharné et sans répit, qui semble ne lui laisser qu'un souvenir médiocre. Quand une assemblée d'étudiants chante « Fair Harvard » (Cher Harvard), c'est du collège, non de l'université d'Harvard, qu'il s'agit. Les étudiants américains qui se rendent en Europe pour y fréquenter les Universités, sont surpris de constater que ces sentiments sont inconnus des étudiants européens, qui n'ont d'ordinaire aucune affection pour les écoles où ils ont passé leurs premières années, que ce soit le lycée, le gymnnase ou l'université.

Les étudiants américains s'étonnent aussi beaucoup de la liberté dont jouissent les étudiants européens au point de vue des études. Dans les collèges américains, une grande liberté est laissée à l'étudiant pour le choix des matières, mais il est surveillé de près pour l'assiduité. A la fin de chaque semestre, il passe des examens où les échecs sont graves, car il doit réunir un nombre de points fixé pour obtenir en fin de compte le diplôme de bachelier.

A l'Université, qu'il se prépare à une profession libérale, ou qu'il se livre à des recherches en qualité de « graduate student », il est loin d'être aussi laissé à lui-même qu'un de nos étudiants en droit, en lettres ou en sciences; on s'attend tout le long de l'année, et on le lui fait sentir, à un travail assidu.

On conçoit sa surprise quand, venu en Europe, il s'aperçoit que suivre les cours d'une université consiste, en fait, à se présenter à l'examen final, dont dépend exclusivement l'obtention du diplôme qui sanctionne ses études.

B. M.

***

Contrôle à distance des entrepôts de vivres.

Nombreux sont les entrepôts des administrations, des communes et des grandes villes, ainsi que du commerce en gros, et le nombre en va toujours en croissant. La course en est non seulement au besoin toujours de plus en plus grand des villes d'assurer la fourniture des vivres pour une population croissante de plus en plus, mais aussi la grande valeur économique de ces entrepôts. Or, les différents vivres exigent une surveillance permanente et aussi un traitement différent, et ceci surtout par rapport à la température et au degré d'humidité, et l'on conçoit facilement que les frais de surveillance sont assez élevés. Le plus souvent l'on se contente d'installer des thermomètres à mercure. En tous cas, c'est une mesure peu exacte, peu précise, longue et assez difficile à faire. Premièrement il faut entrer dans le local pour vérifier les instruments de contrôle et de mesure, ce qui n'est pas précisément avantageux, quand il s'agit d'une chambre réfrigérante, à l'intérieur de laquelle il doit régner constamment une température basse aussi constante que possible et dont le degré d'humidité ne doit pas varier. Les méthodes de mesure précitées ne permettent aucun mesurage automatique et permanent. Aussi, il en est autrement avec une installation électrique de mesure à distance, qui seule peut offrir la protection la plus sûre des vivres à conserver. On peut dire tout de suite que ces installations sont si simples et si peu onéreuses, qu'on ne trouverait pas d'argument à leur opposer. Elles permettent de réduire le personnel de surveillance et d'augmenter les quantités de vivres à emmagasiner pour un cubage donné, ce qui évite en même temps, dans bien des cas, les travaux d'agrandissement onéreux. L'élément principal dudit contrôle électrique à distance est constitué par un thermomètre électrique à résistance pour indiquer la température, ainsi que d'un hydromètre, servant à contrôler les degrés d'humidité. Ces appareils communiquent par des fils avec une centrale de surveillance, et il est avantageux de l'installer dans le bâtiment des machines. Dans cette centrale, se trouve un tableau de distribution, comportant tous les commutateurs et instruments de mesure; le mécanicien, chargé de la surveillance, peut ainsi contrôler tous les locaux d'un ou plusieurs entrepôts, sans avoir à se déplacer, simplement en manœuvrant le commutateur respectif. Il est utile de prévoir des appareils automatiques, enregistrant en courbes les degrés de température et d'humidité, facilitant une surveillance étroite du personnel de service technique. On peut s'inspirer de ce système pour mettre en marche à distance automatiquement les machines frigorifiques destinées à assurer la conservation des vivres.

L.

CLIMATOLOGIE ET VARIATION DU CLIMAT

Les documents météorologiques doivent servir à la constitution du cadre des éléments climatologiques et, au premier abord, il semble que ce soit à la critique de ces documents qu'il appartient d'apporter des arguments précieux dans la discussion relative à la variabilité des climats : par les efforts combinés de l'astronome et du physicien, on devrait atteindre les variations, au cours des siècles, des propriétés de notre enveloppe gazeuse, pour aboutir à l'explication des cycles géologique et glaciaire. Mais, dès que l'on veut serrer de près ce problème, on se heurte à autant d'inconnues sur les variations de la radiation solaire, le mode d'intégration de la chaleur à la surface, le rythme de l'appareil distillatoire marin, le rôle des courants aériens et marins, les mouvements de l'écorce, les actions électrique et magnétique, etc...

Or, en toute rigueur, la connaissance même des causes profondes serait indispensable au bon établissements des appareils de mesures[1] météorologiques, pour éviter les causes d'erreurs fortuites ou systématiques qui viendront entacher les déterminations numériques ; et l'homme ne fit qu'aggraver ces difficultés déjà très grandes par son imprévoyance, son goût maladif du changement, sa vanité qui lui fait imaginer sa supériorité sur ses prédécesseurs : d'où des modifications d'instruments, déplacements de postes d'observation — en fait, destruction de l'homogénéité indispensable des séries de mesures.

Il ne faut pas trop s'étonner, après cela, si la discussion des observations apporte une maigre moisson scientifique générale, et nous laisse impuissants devant le problème le plus passionnant de tous, celui de la variabilité des climats.

Si les premiers travaux consciencieux ont montré qu'il était imprudent de conclure à des modifications d'ensemble, on a espéré être plus heureux en recherchant des changements de climat sur une partie seulement de la surface du globe, avec balancements et compensations possibles d'une à l'autre région : pour cela, on devait discuter les documents humains à caractère météorologique, et l'on réduisit bientôt son ambition aux deux derniers siècles, comportant des instruments de mesure moins imparfaits.

La température[2] ? Les faits abondent pour mettre en évidence de graves défauts dans l'installation des thermomètres, des erreurs de graduations, jusqu'aux variations *d'un même* instrument ; malgré la découverte de curieuses anomalies, de périodicités, de pulsations, il est impossible d'accorder créance à des affirmations souvent contradictoires pour une modification notable et continuee de la température moyenne qui eût altéré le caractère des cultures. Certes, l'on met en évidence les changements dans l'organisation des stations, l'influence du développement des villes ou de l'industrie, mais il y a loin de là à conclure à une modification du climat.

La pluie ? Elément encore plus capricieux, résultante complexe de toute une série de conditions aériennes et topographiques, aux écarts déconcertants d'une à l'autre année ; ici, on parle d'assèchement important, là de pluviosité croissante, aucune de ces conclusions ne supportant la critique car les vieilles mesures n'ont aucune valeur et bien des auteurs, ne voyant qu'une face du problème, concluent légèrement sans se rendre compte de la complexité des phénomènes.

***

n'a pas été défini et qu'il est malaisé d'en donner une classification : certes le climat d'une région est prudent en matière de conclusions aux variations de climat. D'autant plus que le climat lui-même n'a pas été défini et qu'il est malaisé d'en donner une classification : certes, le climat d'une région est *l'effet combiné de toutes les manifestations* météorologiques (Cf. Marchal) mais, sous cette forme, le problème est trop étendu ; et si le soleil est toujours le facteur fondamental pour la classification, en y adjoignant les conditions géographiques, Penck a exposé des idées assez intéressantes pour prendre la pluie comme élément caractéristique du classement des climats continentaux.

Tout ceci suffit à montrer que le problème est plus difficile que ne l'ont vu les auteurs qui concluent si aisément à une variation de la pluviosité : il est bien facile de multiplier les exemples qui mettent en évidence combien on doit se méfier des observations anciennes, et à quelles conclusions extraordinaires on serait conduit si on les voulait employer, sans vérification, pour étudier les variations du climat.

L'étude des moyennes est importante pour fixer les éléments qui caractérisent un pays au point de vue météorologique ; les phénomènes extraordinaires ne sont pas moins essentiels à noter, et permettent de constater que notre climat est au-

1. Sur la connaissance des éléments météorologiques, *R. gén. Sc.*, 15-31 août 1929, p. 468.
2. Sur la discussion précise des températures. *R. gén. Sc.*, 30 nov. 1929, p. 629.

jourd'hui ce qu'il était il y a cent ans. L'examen des maxima et des minima annuels de la température conduit à reconnaître que les étés et les hivers n'ont guère changé; Villard a montré avec soin, depuis longtemps, en suivant un tableau des phénomènes remarquables depuis le v[e] siècle, que les hivers rigoureux et les étés brûlants revenaient à des intervalles de temps variables et qui ne semblent offrir aucune périodicité appréciable, de sorte que ce que nous considérons souvent comme des saisons exceptionnelles n'appartient en réalité, à tout prendre, qu'à des grands caprices habituels de la nature.

Puis le public est beaucoup trop enclin à s'étonner et à s'enthousiasmer, en matière scientifique, parce que, volontiers, il ramène tout à son époque et à son impression personnelle — ce qu'il faut avoir soin d'éviter dans l'étude de la nature (Viltard, Duclaux) — et il n'est pas jusqu'aux plaintes sur la détérioration du climat qui ne se reproduisent presque régulièrement : ces plaintes se retrouvent dans les plus anciens documents, et nous les entendons répéter aujourd'hui dans les mêmes termes où nos pères les formulaient.

« On trouve un peu partout, dit Ward dans « son étude si précise, des gens convaincus que « l'endroit qu'ils habitent a vu se transformer « son climat au bout de quelques générations ou « même dans l'espace d'une vie humaine. Cette « croyance n'est pas particulière à une région, à « un peuple; et elle existe chez les plus instruits « aussi bien que chez les plus ignorants. Ici, l'on « pense que le climat s'adoucit, là, que les hivers « deviennent plus rudes; ou bien que le climat « devient plus sec; ou bien, encore, que les pluies « sont plus abondantes. Chaque fois qu'une saison « se fait remarquer par un temps qui paraît extraordinaire, la croyance est renforcée ».

Toutes ces *impressions* personnelles n'ont aucune valeur scientifique et ne peuvent entrer en parallèle avec le témoignage des instruments : l'enfant n'apprécie pas comme l'adulte, l'adulte ne ressent pas comme le vieillard, et il faut en plus compter avec la déformation progressive des souvenirs. Et déjà, nous le voyons, le témoignage des instruments est fort aléatoire, et sujet à caution car, pour la plupart, les postes d'observation sont soumis à des influences locales, perturbations variables et n'ayant rien de commum avec la marche naturelle des phénomènes météorologiques : en facteurs d'apparence négligeable agissent les constructions successives de la station, la croissance des arbres du voisinage et, même, à côté des villes, les fumées, poussières, brouillards, atmosphère générale dont certains vents peuvent apporter l'action. Ainsi l'on peut dire que bien peu de stations météorologiques furent véritablement *de premier ordre* et que leurs observations aient une précision suffisante, surtout en ce qui concerne la température[1], pour aborder des études aussi délicates que celles de la variabilité des climats.

En outre, pour les études de haute précision, c'est à peine si l'on pourrait utiliser les observations qui remontent au commencement du XIX[e] siècle; après une discussion minutieuse de documents qui, dans l'ensemble, ne remontent guère plus loin que 1840, un météorologiste très averti, J. Vincent, ne craint pas de dire (p. 149) pour une zone aussi limitée que la Belgique « les observations pluviométriques recueillies jusqu'ici dans « notre pays, n'inspirent pas, en général, assez « de confiance pour qu'on puisse les faire servir « à l'établissement d'une carte ».

Puis voilà que, dans l'étude récente la plus soignée, Marvin (1923) confirme que, en toute rigueur, il n'y a pas eu de changements systématiques ou permanents dans le climat depuis environ 6.000 ans! Sans préjudice de plus petites oscillations périodiques possibles, il pense établir que certaines stations présentent des fluctuations de 50 à 600 ans; mais, affirmation extrêmement grave en effet, cet auteur est conduit à envisager deux types de climats, les climats stables et les climats variables et il pense très nettement que, selon les témoignages adoptés, on peut répondre avec autant de vérité soit oui, soit non, à la question de la variation des climats.

Or, déjà, la notion du climat d'une région est extrêmement confuse et la division admise de climats marins et de climats continentaux est tout à fait insuffisante, car elle ne tient pas compte de l'influence naturelle des régimes normeaux des courants aériens ou marins : à la même latitude Boston et Oporto, tous deux au bord de la mer, Québec et Paris qui en sont à peu près à la même distance, n'ont pas du tout le même climat. S'il faut encore introduire la notion de stabilité de Marvin, le problème, déjà suffisamment ardu, deviendrait donc inextricable puisque l'on ne saurait plus, pour ainsi dire, non seulement *comment*, par *quelles* observations l'aborder, mais encore *où*, dans quelles stations l'étudier d'une façon convaincante.

Comme première conséquence de ses études sur la stabilité du climat, un esprit d'une critique

1. A Montpellier, Martins trouve la variation considérable de 0°39 par mètre d'altitude du thermomètre (cf. : HILDEBRANDSSON et TEISSERENC DE BORT, *Les Bases de la Météorologie dynamique*, t. II, p. 89).

très sûre, Ed. Roche, montrait que pendant un siècle et demi rien n'indiquait que les éléments météorologiques aient pu subir quelque modification *appréciable*. Il est prudent de se rallier à cette manière de voir et, avec le peu de durée des observations méritant quelque confiance, il paraît bien absolument illusoire de chercher, dans les observations météorologiques proprement dites, des arguments pour ou contre l'hypothèse de la variabilité des climats.

Que les causes astronomiques, physiques ou chimiques, géodynamiques qui réagissent sur le climat ne soient pas rigoureusement constantes et entraînent une certaine instabilité, c'est bien évident : « calculer la résultante définitive de toutes « ces actions diverses et la loi générale à laquelle « elle obéit est encore hors de notre portée[1] ».

Jean Mascart.
Directeur de l'Observatoire de Lyon.

1. Duclaux, p. 484.

GÉOLOGIE DU MAROC OCCIDENTAL

RÉGION PRÉRIFAINE

Les recherches géologiques sur le Maroc, dont j'ai déjà entretenu les lecteurs de la « Revue générale des Sciences », en leur résumant les travaux du regretté géologue Louis Gentil, ont donné lieu, ces dernières années, à de multiples publications. L'une des plus remarquables, à laquelle la Société géologique de France a attribué le prix Fontannes, est la monographie de Fernand Daguin ayant pour titre : « Contribution à l'étude géologique de la région prérifaine (Maroc occidental) ».

Cette région constitue une partie de ce qu'on a appelé R'arb au S.-O. du Rif, et s'applique à la partie comprise entre Ouezzan et l'Océan Atlantique. Au sud, elle est limitée par l'Oued Sebou. Du côté de l'Océan, entre la Cordillère du Rif au Nord, la Meseta marocaine et le Moyen-Atlas au Sud, s'ouvre le détroit Sud-Rifain. A l'Ouest de Fès, il forme « le couloir de Taza » des géographes.

Notre confrère y distingue dans la région explorée par lui :

1° Un avant-pays au Sud et au Nord, 2° des rides et accidents prérifains, 3° en arrière de la région prérifaine un pays qu'il appelle « région des nappes venues du Rif ».

L'avant-pays est constitué par des formations géologiques anciennes recouvertes par des terrains secondaires et tertiaires. Deux parties peuvent s'y distinguer : l'avant-pays du Sud, dont l'élément essentiel est la Meseta marocaine avec ses dépendances à l'Est, et l'avant-pays du Nord mais hypothétique étant caché sous les alluvions de la plaine du Sebou.

Dans les reliefs prérifains se distinguent 9 lignes d'accidents : 1° une ride appelée par l'auteur ligne d'El Kansera ou ride frontale ; 2° une ride qui a son origine dans le massif des Moulay Idriss et s'allonge vers l'O. entre Aïn Hamman et le Djebel Nador, puis se résout en une série de massifs et de dômes ; 3° un dôme intermédiaire comprenant le Djebel Nouislet et le Djebel Sidi Moulay Yakoub ; 4° ride du Djebel Kefs, du Djebel Outita dont la courbure est très nette se décomposant en une série de plis et d'accidents ; 5° ride consistant en un massif montagneux dont l'arc a un développement de 40 km. Le relief s'élargit au sud pour former le massif de Moulay Idriss du Zerhoun constituant le nœud orogénique de la région ; 6° la ride Hajra el Baz et Hafet el Ahma fait partie de la région des nappes que nous étudirons plus loin ; 7° ride formant le Djebel Tratt près Fès. Elle domine la plaine du Saïs. C'est une ligne courbe à axe E.-O., dont le flanc nord est faiblement incliné, tandis que le flanc sud-est, au contraire, est redressé ; 8° le Zalarh qui forme cette ride est une montagne dominant la capitale du nord du Maroc ; 9° cette ride se développe en pays Oulad Djama ; elle apparaît dans la nappe Trias-Nummulitique.

La région des nappes s'étend en arrière de l'arc Tselfat-Zerhoun. C'est un pays à travers lequel le substratum apparaît en fenêtres dans les rides de Hajra el Baz Hafet el Ahma et d'Hajer-Dezned. Au sud du Sebou s'étale une grande nappe, la nappe Trias-Eocène dans laquelle le Trias et l'Eocène sont solidaires. Elle renferme en outre des lambeaux d'Oligocène, aussi F. Daguin préfère l'appeler nappe Trias-Nummulitique. Venue du Rif,

en se déplaçant vers le sud-ouest, elle a poussé devant elle son substratum formant les rides et accidents que nous venons de décrire.

Après ces données géographiques l'auteur aborde la Stratigraphie. Les formations géologiques de son champ d'études sont nombreuses. Celles qui jouent un rôle important sont le Trias, le Lias, le groupe oolithique, le Crétacé et le Nummulitique.

Le terrain le plus ancien de la région est le Trias sous ce facies lagunaire bien connu dans toute l'Afrique du Nord. Les affleurements triasiques de l'avant-pays du Sud font partie du Moyen-Atlas ou plutôt du Causse qui le précède. Deux sont spécialement intéressants : l'un est situé sur la feuille d'Oulmès près du Camp Bataille, l'autre sur la feuille de Meknès dans la vallée du Beht. L'affleurement de Bataille consiste en Trias gypseux avec les marnes bariolées classiques ; au-dessous viennent des grès rouges appartenant peut-être au Permien. Quant au Trias de la vallée de l'Oued Beht, il est à sa place normale sous le Jurassique dans le thalweg de la rivière, où il ne présente pas l'aspect chaotique de celui de la région des nappes. Comme celui de Bataille, il est autochtone et se rattache à celui du Moyen-Atlas.

Le Trias prérifain n'est visible que dans une seule ride, sa présence n'était indiquée dans les autres que par des manifestations extérieures, notamment par des sources sulfureuses. Le Trias de la région des nappes est formé de marnes bariolées renfermant du gypse, du sel gemme en véritable montagne. On y rencontre des roches vertes à texture ophitique, en position étrange semblant parfois sortir de terre, le plus souvent emballées dans les marnes gypseuses, mais dans le plus grand désordre. Faisons remarquer ici que notre confrère a nettement séparé ce Trias des formations du même aspect appartenant aux terrains jurassiques et crétacés, voire même à l'Aquitanien.

Le Lias n'est représenté que par le Lias moyen ou Domérien et le Lias supérieur (Toarcien et Aalénien). Il se trouve dans les noyaux des reliefs prérifains et remarquablement développé dans le dôme de Sidi Yakoub. Il est désormais classique dans le massif de Moulay Idriss et au Djebel Tselfat. Le meilleur point pour étudier le Domérien et y récolter des fossiles se trouve sur la rive droite de l'Oued el Hanimu.

Le Lias supérieur est bien développé dans les massifs prérifains : les deux étages Toarcien et Aalénien sont caractérisés par une faune riche et variée. Le Toarcien consiste en marnes grises parfois schisteuses, sédiments de mer profonde riches en Céphalopodes (*Phylloceras, Lytoceras*) tandis que l'Aalénien se fait remarquer par deux facies : l'un néritique caractérisé par des Polypiers et des Lamellibranches, l'autre argileux, facies de mer profonde où les Ammonites sont nombreuses.

Le groupe oolithique est bien représenté ; ce sont les étages inférieurs, qui ont le plus d'importance. On peut le diviser en Bajocien, Bathonien et Portlandien à facies tithonique. Dans les accidents prérifains, le Bajocien se montre sous deux facies : le facies bathyal (marnes à céphalopodes) et le facies néritique (calcaires à oolithes). Le premier affleure sur de vastes étendues, dans la partie septentrionale du massif de Moulay Idriss. Le second se voit dans les rides occidentales d'El Kansera, de l'Outita et du Kelfs. Notons que les limites supérieures et inférieures du Bajocien et du Bathonien sont parfois assez imprécises.

Le Portlandien a été reconnu dans les premiers contreforts du Rif, entre Sebou et l'Ouergha. Dans le massif du Djebel Amergou il consiste en calcaires et marnes à Céphalopodes, où les *Phylloceras* jouent un rôle important (*Phylloceras semisulcatum, Ph. Kochi, Ph. Calypso, Sowerbyceras Loryi*).

Le Crétacé se répartit en deux régions : la région des nappes rifaines du Sebou et de l'Ouergha, et la région des rides et accidents prérifains. Dans la première, le Crétacé inférieur n'avait jamais été signalé, et notre confrère y a découvert du Berriasien à *Hoplites Boissieri* et un gisement à Ammonites pyriteuses qui, d'après les déterminations du regretté Wilfrid Kilian, sont valangimiennes.

Ces faunes du Crétacé inférieur sont comparables à celles du bassin du Rhône et du Diois, d'une part et de l'Algérie d'autre part.

Le Cénomanien se fait remarquer par sa faune de Lamellibranches et de Gastéropodes. Enfin, le Crétacé supérieur se signale par l'existence de marnes à *Pynodonta vesicularis* et à *Parapachydiscus* qui accompagnent des bancs phosphatés.

Une conclusion importante se déduit de ces découvertes, c'est que les profondeurs faisant communiquer les mers algériennes avec l'Atlantique se trouvaient vers le nord de la région prérifaine, tandis que vers le sud, les facies néritiques sont la conséquence de transgressions vers la Meseta marocaine. Ainsi se trouve confirmée l'hypothèse de la persistance de la communication au sud du massif bético-rifain pendant les temps crétacés.

Le Nummulitique des accidents prérifains se distingue de celui de la région des nappes. Leur répartition et leurs caractères sont assez différents pour permettre de définir un *Nummulitique autochtone* et un *Nummulitique charrié*.

D'autre part, entre le Nummulitique et le Burdigalien, il y a dans le Prérif des assises pouvant

être rapportées à l'Aquitanien, dans lesquelles on peut distinguer un Aquitanien marin et un Aquitanien continental. Au premier, on peut attribuer des calcaires à *Amphiopes*, qui s'observent dans le massif du Zerhoum. Par contre, l'Aquitanien continental consiste en calcaires, grès ou marnes rouges et blanches, avec nombreux fossiles (*Helicidés* de grande taille).

Dans le Prérif, les étages néogènes rencontrés sont le Burdigalien et le Vindobonien.

Le premier n'est intéressant dans cette région que dans les rides et accidents prérifains. A El Kansera, il se signale par des bancs de molasses remarquables, ainsi que dans le massif de Moulay Idriss où elles forment des barres épaisses dans lesquelles l'érosion a creusé des gorges profondes. Quant à la faune, elle est très riche, renfermant des dents de Sélaciens, des Pectinidés et des Echinides (Echinolampas, Clypéastres, etc.). Le Burdigalien se poursuit vers l'est, en direction de Taza, et vers l'ouest dans le R'arb septentrional. A cette époque, la communication entre la Méditerranée et l'Atlantique se faisait par la trouée de Taza.

Le Vindobonien est important dans le détroit sud-rifain; on y distingue les deux sous-étages helvétien et tortonien. Il est essentiellement formé par des argiles très développées entre Fès et Taza. Des grès jaunes à *Ostrea crassissima* se voient à leur partie supérieure; ils se sont déposés dans une mer peu profonde, les grandes profondeurs de cette mer devant se trouver plus au nord, ainsi qu'en témoigne une faune à Pleurotomes.

Le Sahélien est localisé dans le Prérif aux environs de Bel Hamri. Aucune trace n'en a été observée dans la région comprise entre les plaines du R'arb et la Moulouya.

La troisième partie de la monographie de notre confrère, consacrée à la Tectonique, est non moins intéressante que celle consacrée à la Stratigraphie; elle nous apporte d'importantes conclusions qui ont reçu l'entière approbation de Pierre Termier, le savant directeur de la carte géologique de France.

L'auteur étudie successivement les dispositions structurales des avant-pays du nord et du sud, des rides et accidents du système prérifain, et enfin de la région des nappes et spécialement de celle qu'il appelle « nappe du Trias nummulitique ».

La physionomie tectonique de l'avant-pays du nord a pour caractère essentiel une allure tabulaire tranquille, mais ce n'est qu'une apparence, car cet avant-pays a souffert de poussées venues du nord; il a subi des mouvements épirogéniques et a été affecté par des failles. Quant à l'avant pays du nord, il est hypothétique; il serait constitué par un massif ancien masqué par les alluvions de la basse vallée du Sébou et par les terrains récents de l'entrée occidentale du détroit sud-rifain. Entre les deux môles résistants s'avancent des rides arquées qui, dans l'ensemble, constituent une virgation double du deuxième genre dont, comme nous l'avons dit, l'aile nord est partiellement masquée.

Neuf lignes d'accidents divisent la région des relief prérifains : 1º ride frontale d'El Kansera qui se signale non seulement comme ride anticlinale, mais par son allure en arc de cercle et sa forte dissymétrie; 2º ride s'allongeant d'Aïn Saboun à Aïn Djema et se résolvant en une gerbe d'accidents; 3º dôme du Djebel Sidi Moulay Yakoub, engagé entre deux branches d'une virgation formée par des rides nº 2 et nº 4; 4º ride Kefs-Outita, dont la crête, atteignant 780 m., forme un arc de cercle qui se relève à ses deux extrémités et perce la couverture burdigalienne; 5º massif du Sebou, ou massif de Moulay Idriss. On y distingue plusieurs plis élémentaires; 6º ligne d'accidents Hajra et Baz Hafet el Achma. Elle apparaît en fenêtres sous la « nappe Trias-Nummulitique »; 7º ride Djebel-Tratt, anticlinal poussé vers le détroit sud-rifain, dont le cœur est formé par du Lias supérieur et du Bajocien; 8º le Djebel Zalarh, dernière ride prérifaine à l'est, est un anticlinal légèrement arqué, de direction ouest-sud-ouest à est-nord-est. Sa partie la plus remarquable est la crête rocheuse qui domine Fès et qui représente la voûte d'un anticlinal très aigu. La poussée venue du N.-E. est évidente, comme dans toutes les rides prérifaines de même que la résistance éprouvée par ces rides sur leur aile gauche.

Une des régions les plus compliquées du champ d'études de Fernand Daguin est celle qu'il appelle « région des nappes prérifaines ». Elle est située au nord de la ligne des rides Tselfat-Zerhoun-Tratt-Zalarh et est couverte par des nappes venues du Rif. La région la mieux étudiée est celle des nappes comprises entre le Tselfat et Fès, d'une part, et l'Oued Sebou, de l'autre. Au sud du Sebou, se développe la nappe désignée sous le nom de Trias-Nummulitique, apparaissant en fenêtres au milieu d'accidents prérifains, nº VI et nº IX. Cette nappe est essentiellement formée de Trias et de terrains appartenant à l'Eocène et à l'Oligocène. Elle s'étale sur les argiles du Vindobonien, au nord de la région des rides.

Des fenêtres, parfois d'une grande amplitude, permettent de se rendre compte de cette superposition anormale. Deux hypothèses peuvent être formulées : il peut s'agir d'une nouvelle nappe ou, au contraire, ce serait la même nappe se compli-

quant d'éléments géologiques nouveaux en se rapprochant de la région des racines. Cette seconde hypothèse paraît plus vraisemblable. Quant à l'âge de la nappe, elle serait post-vindobonienne. Toutefois, des mouvements plus récents (post-sahéliens) ont affecté le pays.

Deux faits importants, conclut l'auteur, méritent d'être retenus. Ce sont : la forte poussée venue du nord-est, subie par les rides prérifaines, et la forme en arc de cercle de ces rides, ce qui nous amène à l'idée de deux résistances, l'une au nord et l'autre au sud.

La monographie que nous venons d'analyser a été très appréciée et a valu à son auteur la chaire de Géologie de l'Université de Bordeaux. « Cette œuvre, a dit le professeur Blayac, de Montpellier, est une œuvre de haute science et de grande conscience, tout à fait digne de l'unanimité des suffrages de la Société géologique. » Nous nous rallions pleinement à cette manière de voir; nulle récompense ne nous a semblé mieux méritée.

J. Révil.

UNE NOUVELLE TECHNIQUE AGRICOLE

L'EMPLOI DU PAPIER POUR LA COUVERTURE DU SOL

On appelle aussi cette pratique empapyrage du sol (de papyrus, papier), ou encore, culture sous papier.

Cette dernière dénomination est plutôt impropre, car si l'on se reporte aux expressions, culture sous verre, culture sous paillassons, sous claies de bruyère, roseau-canne, palmes, etc., on s'imagine qu'il s'agit également ici d'établir, à une certaine hauteur au-dessus des plantes, un écran protecteur en papier, alors que ce dernier est étalé sur le sol même.

Considérations générales sur l'ameublissement et l'humidité du sol. — Le but que l'on se propose est de conserver le plus longtemps possible à la terre l'état de division convenable que lui ont donné les labours et autres façons aratoires, qui précèdent le semis ou la plantation; d'y maintenir l'humidité indispensable à toute végétation, et enfin d'empêcher la croissance des mauvaises herbes.

L'ameublissement, surtout des couches supérieures, non seulement assure l'allongement facile du système radiculaire des plantes et le développement normal des oignons, bulbes, tubercules, etc., mais permet encore la pénétration du calorique qu'apporte l'air, la libre circulation de l'oxygène et du gaz carbonique, facteurs primordiaux qui, joints à l'humidité, sont nécessaires pour les multiples réactions biologiques, biochimiques et chimiques, dont la terre est le siège.

Remarquons aussi que l'azote gazeux peut être absorbé directement par les bactéries qui peuplent les nodosités radicicoles des plantes de la famille des Légumineuses.

Or, que se passe-t-il dans la pratique culturale courante, c'est-à-dire sans artifice d'aucune sorte?

La terre se tasse peu à peu, principalement sous l'action des eaux de pluie et d'arrosage. Les vents secs dessèchent la surface, et une croûte se forme, surtout dans les situations argileuses, qui isole plus ou moins la masse terreuse de l'atmosphère externe.

Il faut alors déchirer, dilacérer, cet écran nuisible, par de multiples binages, qui ont aussi pour effet d'entraver l'action capillaire née du tassement, et par laquelle l'humidité sous-jacente peut arriver au jour et s'y évaporer.

Les sarclages détruisent les mauvaises herbes qui attirent à leur profit des matières nutritives destinées aux récoltes, sans compter que cette végétation adventice évapore encore beaucoup d'eau, et qu'elle peut donner asile à des parasites divers, insectes, champignons.

On sait que ces façons culturales, binages et sarclages, sont à la base du système dit « dry farming », ou culture des terres sèches.

Le paillis. — Dans toutes les formes de l'exploitation agricole, il n'en est pas qui soient plus exigentes que l'exposition maraîchère de la production florale, en ce qui concerne l'ameublissement et l'humidité du sol.

Les légumes, surtout ceux qui sont destinés à être consommés à l'état frais, doivent, en effet, croître rapidement, pour conserver leur tendreté et leur saveur.

On conçoit donc aisément qu'avec ces récoltes il faut multiplier les binages et les sarclages, en

particulier quand on ne dispose pas d'eau en quantité suffisante pour les arrosages ou les irrigations.

Aussi est-ce depuis longtemps que l'on sait disposer sur les semis, ou les jeunes plantations, une couverture faite de paille, ou de foin, avariés, de fumier pailleux, d'aiguilles de pin, d'algues, etc.

Ce *paillis*, car tel est le nom de cette couche protectrice, permet d'économiser l'eau et la main-d'œuvre qu'exigent les binages et les sarclages.

Il a aussi d'autres avantages. Il prévient le tassement du sol lorsqu'on arrose par aspersion, avec la lance, ou l'arrosoir, à jets libres, le déchaussement et même l'arrachage des jeunes plantes; la projection de boue, qui souille les feuilles, pouvant les infecter de spores de champignons parasites, c'est-à-dire de germes de maladie.

En ce qui concerne les mauvaises herbes, le paillis n'est réellement efficace que s'il est suffisemment épais, et couvre bien le sol sans laisser trop de vides, sinon il les favorise plutôt, comme il favorise la culture elle-même.

On lui reproche aussi de servir de refuge aux insectes; d'être facilement emporté par le vent, et en cas d'incendie en période de sécheresse, d'offrir un aliment commode aux flammes. Dans certains cas, il peut favoriser la production des gelées blanches. Enfin, si on veut le répartir avec soin, cela demande de la main-d'œuvre, pour une grande surface. D'ailleurs, dans ce dernier cas on ne peut s'en procurer en quantité suffisante.

Ajoutons, en passant, que le paillis peut retarder la croissance de certaines plantes, quand il est appliqué trop tôt; il ne faut donc, ici, le mettre en place que lorsque ces dernières ont déjà acquis quelque développement.

Le papier. — C'est pour remédier à ces divers inconvénients que depuis quelques années, surtout dans les climats secs, on tend à substituer au paillis du papier-carton, couverture à la fois plus continue et plus imperméable, donc plus efficace.

Mais ce qu'il faut noter, et c'est surtout là le côté intéressant de la question, c'est que cette nouvelle technique ne se cantonne plus dans le domaine de la petite culture des jardins. Dans les pays exotiques, tout au moins, elle gagne les grandes exploitations, où la conduite en lignes des récoltes, ananas, canne à sucre, cotonnier, tabac, maïs, etc., par exemple, en permet un emploi facile.

Les centres d'expérimentation et les régions d'application. — Citons, parmi les centres où l'on poursuit des recherches dans cette voie : Station expérimentale des Planteurs de canne à Hawaï (îles Sandwich); Ferme expérimentale d'Arlington, à Rosslyn, près Washington (Virginie, E. U.); Institut d'alimentation des plantes de Hohenheim (Allemagne); Ecole d'agriculture d'Elsenburg, Ecole Supérieure d'Agriculture de Vienne (Autriche); Ferme d'agriculture expérimentale de l'Université de Lettonie, à Vecauce; Ecole nationale d'horticulture de Versailles, etc.

C'est à Hawaï qu'en 1914 les premiers essais avec le papier-carton ont été faits, par M. Eckart, directeur de la « Olaa Sugar Co », pour prévenir la croissance des mauvaises herbes dans les champs de canne à sucre, particulièrement favorisée par d'importantes chutes de pluie.

On a dit depuis, que, dans cette région, plus de 20.000 hectares sont ainsi conduits.

90 % des fruits d'ananas sont encore obtenus de la sorte. Cette seule production mettrait en œuvre pour plus de 12 millions de papier-carton, dont la consommation aurait atteint 7.000 km., en 1923.

Dans la Louisiane et en Floride, on traite également l'ananas; en Californie, la tomate; à Sumatra, le tabac, etc.

Il est à retenir qu'à Arlington on a constaté que la couverture du sol avec du papier ne convient pas au pois, car, dans une telle condition, on a vu son rendement diminuer d'une façon sensible.

Nature du papier — A-t-on trouvé le papier-type, en tant que matière, texture et couleur?

S'il est difficile de répondre à cette question, il n'est pas moins certain qu'il doit être imprégné d'une substance, asphalte, huile lourde, etc., propre à lui assurer une certaine conservation, mais sans effet nocif sur la végétation.

Une couleur foncée favorise l'absorption de la chaleur solaire par le sol.

Enfin, son prix ne doit pas être trop élevé.

Doit-il être percé de trous, doit-il pouvoir être traversé par les jeunes plantes? Ce sont là des considérations qui dépendent beaucoup des cultures auxquelles on le destine.

En Amérique, on a trouvé que le meilleur papier-carton, d'un millimètre, au moins, d'épaisseur, est celui qui est imprégné « d'asphalte et de thermogène ». Il peut résister 3 à 5 ans.

On a accordé des brevets de fabrication à certaines manufactures : Paraffine Co (Im) (San-Francisco); Bird and son (East Walpole et Chicago); — International paper Co (New-York).

A Arlington (Virginie), on emploie deux types.

Le papier A, pour les récoltes annuelles de légumes, melons, concombres, etc. Il revient à environ 30 d. par acre, lorsqu'il ne couvre pas entièrement la plantation, et le double, s'il la couvre complètement.

Le papier B, pour les plantes dont la culture est plus longue, et pour les arbustes, arbrisseaux, arbres. Ce type est plus fort, et peut servir pour 2 ou 3 récoltes, mais il est plus cher. Il exige, en moyenne, une dépense de 120 d. à 200 d. par acre.

On a estimé qu'à ce prix l'emploi du papier n'est pas avantageux pour le maïs, la canne à sucre, le cotonnier, il faudrait un papier fabriqué avec des sous-produits, comme bagasse, tiges de maïs, etc.

Aux îles Hawaï, pour l'ananas on se sert d'un papier-carton de 1 mm. à 1 mm. 5 d'épaisseur, imprégné d'huile lourde, livré par l'industrie en rouleaux de 1 m. ou 1 m. 20 de largeur.

Il ne dure pas plus de 3 ans, permettant ainsi juste 2 récoltes, sans être remplacé.

Pour la canne à sucre, on lui a substitué un papier léger, imperméable à l'air et à la lumière, mais que les jeunes pousses de canne peuvent percer.

Il est fabriqué à Olaa avec de la bagasse (résidu de la canne, après l'extraction du liquide sucré, ou vesou) et de la pulpe de bois.

A l'Institut de Hohenheim, on a fait des essais avec du « carton de toiture dit bitumitekt », qui ne contient aucune substance chimiquement nuisible aux plantes.

A l'Ecole supérieure d'Agriculture de Vienne, de bons résultats ont été également obtenus avec le carton de toiture.

A la ferme expérimentale de Vecauce (Lettonie), on a employé le papier spécial « ruberoïde-thermogène ».

Les avantages du papier. — Les avantages culturaux qui résultent de l'emploi du papier sont, en somme, ceux que l'on attend du paillis, mais plus accentués, pour certains, tout au moins.

Les pluies ne tassent pas la terre. La couverture oblige l'eau à passer lentement dans le sol par les intervalles qui séparent les feuilles de papier.

Dans les situations argileuses, lourdes, il ne se forme plus de blocs compacts, après la neige et les pluies d'hiver. Cela permet les façons aratoires d'automne, pour la création de certaines cultures précoces de printemps.

A l'Institut de Hohenheim, on a constaté que le carton de toiture conserve complètement à la terre sa texture grumeleuse et son *ameublissement*, pendant toute la période de végétation des plantes, betteraves à sucre, tomates, pommes de terre précoces, etc.

On peut ainsi faire une nouvelle plantation, à la suite d'une première culture, sans autre travail aratoire qu'un léger piochage.

Si l'on considère que les herbes adventices sont en bien moindre quantité, on voit que le papier permet de réaliser une certaine économie de main-d'œuvre sur les binages, sarclages, scarifiages, hersages, buttages.

On a même estimé, dans certains cas, qu'elle compensait largement les frais d'achat et de pose du papier.

Grâce à la couleur sombre de la couverture, la *chaleur* solaire absorbée par celle-ci se transmet au sol, favorisant le phénomène de l'osmose, c'est-à-dire l'acte physique par lequel les liquides nutritifs qui imprègnent la terre passent à travers les parois des cellules des poils absorbants des racines.

A Hawaï, on a noté que l'effet du papier sur la température du sol varie avec les conditions météorologiques.

La plus grande élévation se produit par temps clair et brillant.

La pluie diminue la différence de température, et parfois l'annule, et pendant les périodes très courtes, le sol nu est parfois plus chaud.

La température passe par un maximum entre 14 et 16 heures.

Les plus grandes différences ont été constatées en juillet, août et septembre : 5 à 7 degrés dans l'après-midi, 1 degré 9 à 2 degrés 3 la nuit.

En hiver, des différences maxima sont de 2 à 3 degrés le jour, et de 1 degré à 1 degré 9 la nuit.

A Vecauce on a vérifié qu'en sol couvert, à 10 cm. de profondeur, les jours nuageux la température est toujours plus élevée.

Les jours ensoleillés, elle l'est le matin et le soir.

Quand le ciel est clair, ou brumeux, la couverture diminue un peu la température de la couche arable à 13 heures.

En moyenne, la température de la terre sous le papier est plus élevée d'un degré.

Cet avantage, au point de vue échauffement du sol, a fait dire que, dans certaines situations, il est possible de cultiver des plantes qui croissent normalement dans un climat plus chaud.

Le papier diminue l'*évaporation* de l'*eau* et la rétention de l'humidité dans la terre est très appréciable.

Il est à remarquer qu'entre la couverture et et le sol reste emprisonnée une couche d'air humide et chaud, dont la température est assez régulière.

La présence de cette sorte de buée fait que les graines germent plus vite et plus régulièrement.

En somme, le papier permet de réduire les

bassinages fréquents jusqu'à la levée des semences, ainsi que les arrosages en cours de végétation.

Une température et une humidité favorables doivent, nécessairement, exciter davantage l'*activité* de la *microflore* du sol.

C'est ainsi que l'on a constaté que la nitrification est accélérée.

A Hawaï, on a trouvé que les sols couverts de papier, contenant des engrais ou non, renferment plus de nitrates que les sols nus fertilisés de la même façon.

On peut signaler, à ce sujet, que cet azote nitrique court moins le risque d'être entraîné par le lessivage du sol.

A l'Institut de Hohenheim on a encore noté que le carton de toiture exerce une influence favorable sur la distribution de l'*anhydride carbonique* dégagé par la terre.

On comprend que la conjugaison de tous ces facteurs de la croissance des plantes puisse amener une certaine précocité chez celles-ci.

On a, en effet, signalé, dans des pays secs, une avance de 5 à 8 jours dans la végétation du maïs sucré, des pommes de terres, laitues, concombres, etc.

Ajoutons encore que la couverture de papier semble, jusqu'à un certain point, protéger les récoltes contre les *parasites*.

C'est ainsi qu'à la ferme expérimentale de Vecauce (Lettonie) on a remarqué que la carotte fourragère, en sol couvert, a été bien moins atteinte par le *Trioza viridula*, qui attaqua sérieusement les plantes témoins.

L'augmentation de rendement des récoltes. — Voici quelques exemples d'accroissement dans le rendement des récoltes, dû à l'emploi du papier en couverture.

A Hawaï, pour l'ananas : parcelle témoin, 12 t. 23 de fruits ; parcelle sous papier, 15 t. 13 ; parcelle fumée, 18 t. 93 ; parcelle fumée sous papier, 21 t. 68.

A Sumatra, le tabac a fourni, sous papier, 40 à 45 % d'excédent ; en Californie, les tomates, en moyenne 40 à 50 %, et jusqu' 150 %.

Station d'Arlington : cotonnier, 91 %, céleri, 123 %, piment, 146 %, aubergine, 150 %, haricot vert, 153 %, bettrave, 409 %, carotte, 507 %, concombre, 512 %, pomme de terre, 75 % (celle-ci entra en floraison 5 à 14 jours plus tôt, précocité qui peut permettre deux cultures dans la même saison).

Institut de Hohenheim : betterave à sucre avec couverture, 48 k. 1, sans couverture, 43 k. 1, tomate, 16 k. 68 et 13 k. 28, pomme de terre, 13 k. 67 (dont 11 k. 03 de feuilles) et 11 k. 47 (8 k. 07).

Ecole d'Esenburg : maïs fourrage, 94 k. 4 contre 84 k. 9, chou, 85 k. 1 et 72 k., tomate, par plante, 5 k. 7 de fruits et 3 k. 9.

Ecole supérieure d'agriculture de Vienne, 80 % d'augmentation sur les tomates.

Ferme expérimentale de Vecauce (Lettonie) : carotte fourragère (rapporté à l'hectare) 74.667 k. de racines et 23.733 k. de feuilles, contre 46.933 k. et 20.600 k.

Ecole d'horticulture de Versailles : patate, 20 k. 2 contre 16 k.

Il nous manque, en vérité le bilan complet de ces récoltes pour pouvoir apprécier réellement la part qui revient au papier dans les bénéfices.

Nous pouvons seulement dire qu'aux îles Hawaï, il y a 4 à 5 ans, le prix du papier et le coût de la pose représentaient, par hectare d'ananas, 200 à 250 dollars, soit une dépense annuelle moyenne de 50 à 60 dollars, le papier pouvant servir 3 à 5 ans. Mais l'augmentation des bénéfices due à l'accroissement de récolte des ananas s'élevait à 300 à 400 dollars.

D'après l'Institut de Hohenheim, la couverture de carton de toiture doit être avantageuse pour les jardins et les champs qui fournissent des produits relativement chers, à moins que l'on dispose de carton bon marché, ou encore de longue durée.

En ce qui concerne le climat, à voir les bons résultats obtenus un peu dans tous les points du globe il ne semble pas qu'il puisse y avoir de cas particuliers.

Mais il est certain que ce n'est que dans les régions à très longues périodes de sécheresse que la nouvelle technique est susceptible de recevoir une application de quelque importance.

Chez nous, elle ne paraît pas devoir être adoptée en grande culture, au moins sur une grande échelle.

Mais on peut dire qu'en horticulture, partout où l'on fait usage du paillis, ce dernier peut être remplacé par le papier.

En particulier, il peut servir à couvrir les semis pendant 6 à 8 jours, pour activer la germination des graines, ou encore rester en permanence sur les cultures en lignes suffisamment espacées.

Mais ici, évidemment, l'extension de son emploi dépend des frais supplémentaires qu'il exige.

Il semble donc que seules les cultures de primeurs, ou de luxe, peuvent en tirer réellement profit.

Modes d'application du papier. — D'une façon générale, la couverture de papier ne convient guère qu'aux plantes à grand écartement, ou disposées

par groupes de lignes séparés par des intervalles de largeur suffisante pour recevoir les bandes de papier, car, évidemment, il faut viser à sectionner le moins possible ces dernières.

En Amérique, notamment, on se sert d'appareils spéciaux, traînés par des bêtes de somme, ou déplacés à bras d'homme, pour dérouler le papier.

Mais si, pour mieux appliquer la couverture, on est amené à diminuer le nombre des plantes sur une surface donnée, il est certain que l'on peut perdre alors le bénéfice que l'on attend du procédé.

On imagine que les dispositifs sont variables, et, conséquemment, les surfaces relatives abritées.

Les binages et sarclages seront subordonnés aussi à l'étendue du terrain laissée à nu.

Il faut combiner les assolements de façon que tout en déplaçant les bandes le moins souvent possible, on y fasse le minimum d'entailles.

Il est bon de donner une légère inclinaison à la couverture, pour que le sol profite des moindres chutes de pluie.

Si l'on est gêné dans la juxtaposition des bandes, ou si l'espace séparant les plants est trop étroit pour les étendre facilement, on coupe le papier quand il est encore en rouleau, pour lui donner la largeur voulue; ou bien, on taille des fentes en croix, pour permettre le passage des plantes.

Si l'on veut réaliser la couverture complète du sol, on est obligé de percer le papier de trous aux écartements convenables, pour procéder à la plantation, ou au semis.

Il est préférable de faire ces trous avant de mettre la couverture en place.

Il faut s'aider aussi de planches, sur lesquelles on marche, pour procéder à la plantation.

Le papier, étalé en long ou en large, est fixé à l'aide de piquets, de crochets, de pierres, de terre, ou de fils de fer.

Quand on perce les trous la bande étant en place, on a soin d'enfoncer le papier dans le sol, afin que les plantes bénéficient au maximum de l'eau des pluies.

A Hawaï, la machine qui déroule le papier sur le sol, pulvérise celui-ci et l'égalise, et enfonce ses lisières, les recouvrant légèrement, pour en assurer la fixation.

Eventuellement, celle-ci est complétée par le repiquage des plants dans la bordure même.

Pour la culture des ananas, après un labour, la terre est mise en billons larges de 60 cm., sur lesquels la machine déroule les bandes de papier-carton de même largeur.

Les boutures d'ananas sont plantées sur les bords de la bande, en y perçant des trous. On met un peu de terre au pied de la bouture, ce qui aide à maintenir la couverture en place.

Pour la canne à sucre, le papier recouvre les rangées de plantes mêmes. Les jeunes pousses étant extrêmement pointues, elles le percent facilement. Celles qui croissent obliquement, se plient sous le papier, mais après 4 à 6 semaines on fend ce dernier. A ce moment, les mauvaises herbes sont détruites.

A Arlington on procède de plusieurs façons.

Pour les légumes annuels, tomates, piments, aubergines, etc., et pour le tabac, on place à intervalles réguliers, sur le sol, des carrés de papier type A, de 90 cm. sur 90 cm. qui sont désagrégés au moment de la récolte.

Pour les plantations d'arbustes, arbrisseaux, arbres, on emploie le papier B, plus fort et de plus longue durée. Les carrés ont aussi 90 cm. sur 90 cm., sauf pour les gros plants, pour lesquels on coupe des bandes de 90 cm. sur 1 m. 80.

Mais la couverture oppose ainsi peu de résistance au vent.

Dans un autre dispositif, on alterne les bandes de sol couvertes avec des bandes non couvertes.

Le papier a 90 cm. de largeur; ses bords sont chargés de terre.

Enfin, pour les arbres en particulier, on couvre aussi toute l'étendue du terrain. On pratique, sur le bord de la bande de papier, des encoches de 5 cm. de profondeur, aux intervalles requis. On met les plants dans ces encoches, et le sol est nivelé. On étend ensuite la deuxième bande, dont le côté en ligne droite touche les tiges des plants. Elle est tenue par des lattes à crampons. On fait 3 trous de crochets en fil de fer, recourbés à l'extrémité pour retenir la latte.

Antonin Rolet,
Ingénieur agronome,
Professeur à l'Ecole d'Agriculture d'Antibes (A.-M.).

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Mordell (L.-J.), *professeur au Collège de Technologie de Manchester.* — **Le Dernier Théorème de Fermat.** Traduction par A. Sallin. — *Une brochure in-8° de 41 pages. Les Presses Universitaires de France, éditeur, Paris,* 1929. (*Prix, broché* 9 *fr.*

La proposition suivante :

si n est un entier positif plus grand que 2 l'équation : $x^n + y^n = z^n$ *ne peut être vérifiée par des valeurs entières de* x, y, z, *à moins que l'une ne soit nulle,*

constitue ce que l'on appelle le dernier théorème de Fermat, dont le célèbre mathématicien aurait découvert une démonstration suivant une anotation qu'il a écrite en marge d'une édition de 1621 des œuvres de Diophante.

Depuis cette époque, aucune démonstration générale n'a été trouvée, bien que le problème ait été essayé par Euler, Legendre, Gauss, Dirichlet Cauchy Kummer, mis au concours à plusieurs reprises par les Académies de Paris et Bruxelles, et enfin doté d'un prix de 100.000 marks créé en 1907 par l'Université de Göttingen.

Le cas où $n = 4$ peut être démontré rigoureusement par des moyens élémentaires. Une démonstration en fut donnée par Leibnitz en 1678. Le cas de $n = 3$ était connu des mathématiciens arabes 700 ans avant Fermat. Euler démontra le premier le théorème pour ce cas particulier. Le cas de $n = 5$ fut démontré par Legendre et Dirichlet en 1825 et celui de $n = 7$ par Lamé en 1840 (chapitre I).

Mais les difficultés augmentant à mesure que croissent les valeurs de n les mathématiciens ont été conduits à chercher d'autres méthodes que les précédentes pour le cas général. Ces méthodes ont été introduites par Kummer et les résultats qu'il a obtenus constituent la plus importante contribution au sujet qui nous occupe, et font l'objet d'un exposé (chapitre II).

Enfin sont signalés les résultats de Libri, de Sophie Germain, de Wendt (chapitre III).

Cette exposition de l'état actuel de la question, que nous devons à M. A. Sallin, ne manquera pas d'intéresser ceux que le théorême de Fermat continue de préoccuper inlassablement, et plus généralement ceux qui sont attirés par la théorie des Nombres, la plus remarquable des sciences abstraites. L. P.

2° Sciences physiques.

Bloch (Eugène), *Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.* — **L'ancienne et la nouvelle théorie des quanta.** — 1 *vol. in-8° de* 417 *pages. Hermann, Paris,* 1930. (*Prix, broché :* 90 *francs*).

C'est un des plus étonnants chapitres de l'histoire de la physique moderne, que l'on trouvera résumé dans ce livre de E. Bloch; la théorie des quanta est en effet l'événement principal dans l'évolution de nos connaissances du monde extérieur, depuis le début de ce siècle. La relativité, il est vrai, occupa un moment le premier plan, mais par sa conception elle se rattache entièrement à la physique du siècle dernier, dont elle représente le couronnement; la théorie d'Einstein s'appuie sur tout l'électromagnétisme, et en achève la structure logique; par elle-même, si elle ouvre des horizons nouveaux, elle n'offre en revanche, que peu de prise à des vérifications expérimentales imprévues.

Tout autre est l'intérêt de la théorie des quanta; c'est essentiellement une conception empirique. Son absence de logique rebuta longtemps les physiciens : quoi de plus déconcertant que les travaux initiaux de Planck? Des conceptions opposées s'y trouvent étroitement mêlées : la lumière y est considérée comme ondulatoire pendant une partie du raisonnement; tandis qu'elle est ensuite traitée comme constituée par des grains d'énergie de grandeur finie. Pouvait-on vraiment prendre au sérieux une déduction aussi illogique, et qui ne se justifiait que par la valeur expérimentale de la formule finale? En dépit des critiques, la théorie des quanta vit toujours, elle s'est même emparée peu à peu de tous les chapitres de la physique : structure des atomes, nature du rayonnement, équilibre des réseaux cristallins, molécules et forces chimiques, partout nous rencontrons les quanta. Ce n'est plus une doctrine isolée, c'est toute une nouvelle mécanique qui se construit, et qui doit remplacer la dynamique de Newton. Le plus étonnant, dans cette croissance extraordinaire, c'est que les contradictions essentielles de la théorie subsistent; nous ne sommes guère plus avancés qu'au début sur la question de la structure de la lumière, et de même que Planck, nous la traitons tantôt comme une onde et tantôt comme corpusculaire. Ce que nous savons, en revanche, c'est que cette antinomie est générale, et s'étend à toute la physique : lumière, électrons, noyaux atomiques, tout ce que nous connaissons procède de cette même structure dualistique, dont une des plus curieuses conséquences est le fameux principe d'indétermination de Heisenberg.

C'est ce problème général qui a été nettement posé par la nouvelle mécanique quantique, et auquel de nombreux physiciens continuent à consacrer leurs études; il nous est impossible de connaître avec une précision illimitée les lois élémentaires de la mécanique; nous n'en pouvons définir que les propriétés moyennes; la mécanique ondulatoire ne nous permet pas de suivre le mouvement d'un électron donné, mais seulement de dire quelle est la probabilité d'un certain mouvement. Les matrices de Born et Heisenberg ne nous disent pas quand

un certain atome émettra de la lumière, mais nous donnent la probabilité de cette émission.

De tous ces problèmes, le lecteur trouvera un excellent exposé dans le livre de E. Bloch. L'auteur s'est attaché à suivre le développement progressif de la théorie, en marquant à chaque étape les faits expérimentaux très nombreux qui justifient les idées nouvelles. Partant ainsi de l'ancienne théorie de Bohr, nous voyons apparaître la théorie des photons, l'hypothèse de l'électron tournant, puis la mécanique ondulatoire. L'auteur s'est volontairement placé à un point de vue élémentaire, et la lecture du livre sera accessible à tout étudiant connaissant la physique générale. Elle lui permettra de se familiariser avec cet ensemble de faits nouveaux, et de trouver les éléments de la nouvelle mécanique et de ses méthodes très particulières. Un tel exposé ne peut être complet, mais tel n'est pas son but; d'ailleurs la théorie évolue encore si rapidement qu'il est impossible d'en dresser un bilan actuellement. Souhaitons que la lecture de cet ouvrage encourage un bon nombre de nos jeunes étudiants à se lancer dans ces études nouvelles, qui offrent un vaste champ de recherches, aussi bien pour les expérimentateurs que pour les théoriciens.

L. Brillouin.

3° Art de l'ingénieur.

Mesnager (A.). — **Détermination expérimentale des efforts intérieurs dans les solides.** (*Fascicule* X *du* Mémorial des Sciences physiques.) — 1 *vol. in-8°, de* 82 *pages. Gauthier-Villars, éditeurs, Paris,* 1929. (*Prix : broché,* 15 *fr.*).

Les problèmes d'élasticité présentent de grosses difficultés mathématiques et ce n'est cependant que par les méthodes de cette théorie qu'il est possible de connaître les tensions réelles des solides soumis à des efforts. La résistance des matériaux ne donne à cet égard que des indications, qui ont besoin de confirmation.

Il est donc de la plus grande utilité d'avoir un moyen expérimental de déterminer les tensions réelles dans un solide contraint.

Un premier moyen de vérification consiste à mesurer le changement de longueur d'un élément du corps solide et on connaît l'usage fait depuis longtemps pour cet objet des appareils Manet-Rabut. Mais ces appareils ne donnent l'allongement que sur une longueur de 0 m. 20 et il est intéressant de pouvoir déterminer les tensions en un point géométrique. Une méthode empruntée à la théorie de la polarisation permet ces mesures d'une façon précise et donne en même temps des vues d'ensemble. C'est cette méthode et ses applications que l'auteur développe ici.

On sait actuellement rendre visibles les tensions intérieures dans les solides transparents en utilisant la double réfraction accidentelle; on y réussira peut-être aussi pour les corps non transparents mais on ne peut maintenant déterminer les tensions dans ces corps qu'au moyen des déformations.

Cependant, il est nécessaire pour les Ingénieurs de calculer des constructions à sections variables, à liaisons surabondantes. M. Beggs, de Princeton (U. S. A.) a imaginé une méthode ingénieuse, fondée sur le théorème de réciprocité de Maxwell, qui peut au moyen d'expériences sur modèles en papier ou en celluloïd, rendre de grands services. La méthode qu'indique l'auteur peut fournir les renseignements que donne celle de Beggs joints à d'autres encore.

M. Mesnager a cru nécessaire, pour les lecteurs qui ne s'occupent pas souvent d'équilibre intérieur des corps élastiques et de double réfraction, de rappeler au début sommairement quelques notions y relatives.

Ce fascicule du Mémorial doit être connu et répandu dans les milieux constructeurs et dans les écoles techniques où déjà l'auteur a, d'ailleurs, sa réputation bien établie.

L. Potin.

*
**

Kirckhof. — **Les Progrès de la technologie du caoutchouc.** *Traduit de l'allemand.* — 1 *vol. in-8° de* 259 *pages, avec* 66 *figures et nombreux tableaux. Béranger, éditeur. Paris,* 1929. (*Prix : broché,* 20 *fr.*)

Ce livre s'adresse en première ligne aux hommes de métier, scientifiquement et techniquement formés, qui se trouvent absorbés par la pratique et ne disposent ni du temps, ni des moyens de se tenir au courant des articles et des brevets publiés.

Cependant l'ouvrage a été conçu de telle sorte que celui qui se trouve étranger à ce domaine, puisse se rendre compte des progrès réalisés dans les dix dernières années. Une certaine connaissance du sujet a été pourtant en général, supposée.

Certains chapitres dont la matière s'écarte du champ du spécialiste ont été traités avec quelques détails.

Il n'a pas toujours été possible à l'auteur d'émettre des critiques personnelles, et il a dû se confiner dans le rôle de reporter. Les traducteurs ont été surtout soucieux de reproduire fidèlement le texte original. Toutefois à certains endroits ils ont été amenés à introduire quelques modifications, qui leur sont propres. Ces modifications, ont, au surplus, reçu l'assentiment de l'auteur.

Si d'aucuns trouvent trop grande la place qui a été consacrée aux résultats de recherches scientifiques, ils devront se souvenir que depuis la pénétration des vieilles méthodes des manufactures par la connaissance scientifique, de notables progrès ont été accomplis, et ils devront admettre qu'il n'en a pas été trop dit ici.

Aussi cet ouvrage sera-t-il un guide pour les jeunes à la recherche d'une base pour l'étude de l'industrie du caoutchouc. F. Michel.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES
DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 25 Novembre 1929 (fin).

3° SCIENCES NATURELLES. — M. **E. Raguin** : *Subdivisions de la nappe des Schistes lustrés en Haute-Maurienne.* L'auteur subdivise les Schistes lustrés en Haute-Maurienne en plusieurs ensembles : 1° La coupole de gneiss de Bonneval, Paléozoïque de la nappe V, est enveloppée de Schistes lustrés ayant du Trias discontinu mais assez constant à leur base ; c'est une série normale. 2° Au-dessus se trouve un énorme amas de serpentine (Vallée de l'Arc en aval de Bonneval, Pointe Regaud, Petite Ciamarella). Sa base est une surface de laminage. De nouveaux Schistes lustrés présentant un métamorphisme de contact avec la serpentine surmontent l'amas. 3° Plus haut se trouve la grande masse de ces schistes lustrés avec les multiples intercalations de prasinites, gneiss et micaschistes. — M. **Yang Kieh** : *Sur le massif de pegmatite écrasée situé au bord sud de la feuille géologique d'Aigurande au 80.000*e. Le massif pegmatique qui fait l'object de cette Note occupe une bande d'environ 40 km. de long sur 5 km. de large, qui va de l'extrême-est de la feuille jusqu'à la frontière de la Haute-Vienne. Il présente, tant au point de vue pétrographique que tectonique, des caractères très différents de ceux des massifs voisins. Ce massif est formé entièrement d'une roche leucocrate à gros grain, broyée, que l'on peut désigner sous le nom de « pegmatite écrasée » ; elle contient localement des roches filoniennes dont l'origine postérieure n'a aucun rapport magmatique avec la pegmatite considérée. — M. **Marcel Thoral** : *Découvertes paléontologiques dans le Cambrien et le Silurien des monts de Lacaune au nord de la Montagne Noire.* Le Cambrien et le Silurien des monts de Lacaune sont plus fossilifères qu'on ne le pensait puisque l'auteur y a découvert : 1° une faune de l'Acadien entièrement nouvelle pour la région ; 2° une faune du Tremadoc qui y était inconnue aussi, sauf le fragment de *Barrandia* signalé par Bergeron, 3° un nouveau gisement de Gothlandien à *Cardiola interrupta.* Enfin les genres et espèces découverts dans les monts de Lacaune sont tous connus dans la Montagne Noire. — M. **J. Thoulet** : *Zones de tourbillonnement liquides océaniques isothermes.* On a constaté en deux localités, l'une près de Taïti, dans le Pacifique, l'autre voisine de l'Ile Tristan da Cunha, dans l'Atlantique sud, l'existence de phénomènes particuliers qu'on semble autorisé à désigner sous le nom de cônes de tourbillonnements liquides océaniques isothermes. L'auteur donne leurs énormes dimensions à travers les régions abyssales ainsi que leurs diverses caractéristiques. Il n'y a pas une seule de ces caractéristiques qui n'intéresse un des grands problèmes de la circulation abyssale. — MM. **R. Combes** et **M. Pinet** : *Protéolyse et protéogénèse chez les plantes ligneuses au cours de l'été et de l'automne.* De juillet à décembre, la protéolyse domine dans les feuilles ; au contraire, dans la tige et la racine, ce sont les phénomènes de protéogénèse qui l'emportent, sauf toutefois pendant un temps très court, au moment du jaunissement, où une active protéolyse se produit, accompagnée d'évacuation d'azote au dehors ; c'est là un phénomène inattendu, dont il reste à établir le déterminisme. — M. **A. Orékhoff** : *Sur les alcaloïdes de l'*Anabasis aphylla. L'*Anabasis aphylla* (Chénopodiacée) qui croît à l'état sauvage dans les steppes de la région de la mer Caspienne, ainsi qu'au Turkestan et en Transcaucasie, est une plante très vénéneuse à laquelle le bétail ne touche pas. L'auteur en a retiré un mélange de bases dont l'une a pu être isolée à l'état de pureté. Ce nouvel alcaloïde, qui a reçu le nom d'*anabasine*, se présente sous forme d'un liquide huileux, légèrement jaunâtre, distillable dans le vide, soluble dans l'eau et entraînable par la vapeur d'eau. — M. **G. Nicolas** et Mlle **Aggéry** : *Un nouvel exemple d'infection bactérienne généralisée chez les Végétaux.* Depuis plusieurs années une Rosacée du Thibet, *Stranvaersia Davidiana* Dec., cultivée en pleine terre au jardin botanique de Toulouse, présente de symptômes inquiétants de dépérissement. Or, les auteurs ont observé que de très nombreuses bactéries vivent dans les feuilles, les rameaux et même dans toutes les parties de la fleur, y compris l'ovaire et les étamines ; elles pullulent dans les grains de pollen dont elles gênent et même empêchent la germination. Du fait de la présence de Bactéries dans toutes les parties de l'arbuste, il y a tout lieu de croire qu'elles sont réellement les responsables de la maladie du *Stranvaersia* étudié. — MM. **Gabriel Bertrand** et **L. Silberstein** : *Sur le dosage du soufre et du phosphore dans les plantes.* 1° La proportion de soufre qui reste dans les cendres est toujours très inférieure à celle qui existe dans la plante. Pour la détermination exacte du soufre contenu dans les substances végétales, il faut donc renoncer complètement à opérer sur les cendres. On devra détruire les matières organiques par une méthode qui respecte la totalité du métalloïde engagé dans les tissus. On pourra, en général, utiliser les substances aussi bien à l'état sec qu'à l'état frais. 2° Les teneurs en phosphore des échantillons frais se retrouvent quand on opère sur les échantillons desséchés, à de petites différences près. Il y a perte de phosphore pendant la calcination, mais cette perte est beaucoup moins grande que celle du soufre dans les mêmes conditions : 0,2 à 7 pour 100 du phosphore contenu dans la matière végétale, au lieu de 43,8 à 76,1 pour le soufre. — M. **J. André Thomas** : *Sur le phénomène de modification de l'atteinte toxique des* Convoluta *en fonction de leur groupement.* Dans les conditions où l'auteur s'est placé, le toxique (éphédrine) n'étant ni épuisé ni atténué, le phénomène semble relativement indépendant de la réaction du milieu. L'action de substances extraites des *Convoluta* est faible, et ne provoque jamais de modifications comparables à celles créées par le groupement. Il semble qu'on ait surtout affaire à une action d'ordre physique activant ou non

celle de substances spécifiques réactionnelles, pouvant agir peut-être dans ce cas particulier sur la perméabilité cellulaire. — M. **Jean Saidman** : *La radiothérapie de l'aérophagie.* La technique polyradiothérapique a donné des résultats très rapides. Sur 11 malades traités, 5 ont vu leurs crises disparaître complètement (depuis un an) 4 ont été considérablement améliorés, dont deux malades atteint d'ulcères, deux n'ont pas été influencés. La d'Arsonvalisation et l'actinothérapie ont été mieux tolérées que les rayons X. La polyradiothérapie n'agit pas seulement d'une façon analgésique ; on peut envisager un effet antisécrétoire, car l'auteur a observé radiologiquement la disparition du liquide d'hypersécrétion à jeun chez trois malades traités.

Séance du 2 Décembre 1929 (fin).

3° Sciences naturelles. — M. **Constant Ktenas** : *Nouvelles recherches sur les caractères pétrochimiques de la caldeira de Santorin.* Minéralogiquement et chimiquement, les roches de Santorin appartiennent à la série calco-alcaline, elles se distinguent pourtant d'autres régions dacitiques-andésitiques d'une *teneur en soude plus grande.* Ce fait établi, depuis longtemps déjà, n'est pas spécial au magma de Santorin. On l'observe également dans les laves des autres centres volcaniques de l'arc sud-égéen. — M. **Maurice Couvreur** : *Note sur l'épigénie siliceuse conforme et non conforme des tests des Lamellibranches.* L'épigénie siliceuse n'est pas livrée au hasard mais elle tient compte de la structure des tests, d'une façon cependant compliquée dans le détail. Les tests n'attirent pas la silice mais au contraire sont des obstacles à sa pénétration ; la silice digère la calcite par des zones de moindre résistance de façon à réaliser sa forme la plus largement cristallisée, calcédoine ou mosaïque de quartz, de préférence à la forme microstalline en grains punctiformes ou cunéiformes du silex ambiant. — MM. **H. de Bockh** et **P. Viennot** : *Sur la géologie de l'Irak.* L'Irak se subdivise géologiquement en deux régions : vers le Sud-Ouest, la plaine désertique fait partie de la plate-forme d'Arabie, qui constitue une aire continentale et un avant-pays de la zone des collines du Nord-Est où se développent des plis parallèles formant la bordure des chaînes du géosynclinal iranien. La limite des deux régions est jalonnée par la longue ride du Djebel Hamrim. Des nappes se développent en Perse ; elles atteignent la frontière orientale de l'Irak ; devant leur zone frontale, du Trias et du Jurassique ont été récemment rencontrés. — M. **Douvillé** : *Remarques à la suite de la communication précédente.* — M. **Raymond Furon** : *La position des grès paléozoïques au Nord du moyen Niger.* La plaine qui s'étend au Nord du moyen Niger jusqu'à la falaise tectonique gréseuse de Neura est constituée par des alluvions argilo-sableuses tertiaires et quaternaires. Ces alluvions, dont l'épaisseur atteint 80 cm., reposent sur un banc de grès siliceux paléozoïque, incliné en pente douce vers le Nord. — M. **Y. Milon** : *Présence de la glauconie dans les sables pliocènes de Bretagne.* — MM. **G. Pontier** et **R. Anthony** : *Sur la présence de quatre incisives supérieures chez le* Mastodon (Tetrabelodon) turicensis *Schinz.* Il existe de chaque côté, chez le *Tetrabelodon turicensis* Schinz de Villefranche d'Astarac, une incisive supplémentaire placée en dedans de la défense normale. Tant qu'on n'aura pas eu l'occasion d'examiner la région intermaxillaire d'un autre spécimen bien conservé de cette espèce, il sera impossible de dire si la présence de deux incisives supérieures constitue un caractère normal du *Tetrabelodon turicensis*, ou si, au contraire, on est en présence d'une très curieuse et exceptionnelle anomalie. La bilatéralité de la disposition et sa parfaite symétrie tendent pourtant à faire admettre la première de ces deux suppositions. — M. **Georges Malençon** : *Les préliminaires de la germination des spores dans le genre* Elaphomyces. Les spores des *Elaphomyces* offrent la particularité de se séparer des thèques avant le terme de leur évolution, elles supportent ensuite une longue période d'inertie et, grâce à des réserves nutritives abritées sous leur épispore, elles peuvent achever ultérieurement leur développement afin d'être aptes à remplir, au moment opportun, leurs fonctions germinatives. — M. **Paul Guérin** : *La teneur en acide cyanhydrique des* Lotus. Les résultats consignés dans cette note semblent bien indiquer que l'époque de la récolte joue un grand rôle dans la teneur en acide cyanhydrique et laissent supposer que le climat (voisinage de la mer, hautes altitudes) n'est pas sans avoir lui-même une grande influence. De plus, les résultats, parfois dissemblables, constatés sur un même lot de plantes, du jour au lendemain, ne trouvent guère leur explication que dans les variations du milieu ambiant, et il n'est pas impossible, non plus, que la teneur en principe cyanhydrique se modifie au cours de la journée. D'autre part, la durée de la macération et la température à laquelle elle s'opère peuvent être aussi de nature à apporter quelques différences dans les résultats obtenus. — MM. **Georges Truffaut** et **I. Pastac** : *La chimiothérapie des maladies des plantes par des colorants organiques.* Les auteurs ont constaté que des solutions de certains colorants organiques non vitaux détruisent le protoplasme des champignons parasites, les tuent en les teignant, à la seule condition d'adhérer et de pénétrer. Ils ont traité, avec de telles solutions dans les conditions normales des cultures en plein air, le blanc du rosier (*Spaerotheca pannosa*), le blanc du pois (*Erysipe Polygoni* le blanc du chêne, toutes maladies particulièrement tenaces et ils ont constaté que certains de ces colorants tuent les parasites et ne déterminent aucune action nocive sur la plante hôte. D'autre part le premier traitement du mildiou avec de telles solutions colorées détruit les conidiophores, les conidies et le mycélium teints, même à l'intérieur des tissus parasités ; les parties non parasitées ne prennent pas le colorant. En ce qui concerne l'*Oïdium Tuckeri* la même méthode de traitement a donné des résultats plus intéressants encore. — M. **Laurent Raybaud** : *Sur l'action des graines germées dans l'alimentation.* On sait que l'action des graines germées est, pour la plupart des animaux, remarquablement tonique. Ces graines jouent un rôle tout aussi important sur les hommes que sur les animaux et elles paraissent agir à des doses très faibles lorsque le mélange est convenablement choisi. Leur action est remarquable chez les individus rachitiques, scrofuleux, affaiblis, nerveux ou convalescents et chez les enfants rachitiques et débilités. — M. **Jean Piveteau** : *Sur un type*

nouveau de Poisson fossile provenant du nord de Madagascar. — M. **Emile Terroine** et Mlle **Thérèse Reichert** : *Action des substances minérales sur le métabolisme azoté endogène.* Les matières minérales se comportent différemment suivant leur nature : les unes (NaCl, PO^4HK^2, Ca) permettent une économie très importante de la dépense azotée ; les autres (KCl, Mg) sont sans action sensible ; enfin le fer augmente cette dépense. La présence de certains sels neutres peut donc exercer une influence importante sur le métabolisme endogène de l'azote. En même temps qu'elle apporte une nouvelle preuve de la liaison des métabolismes, cette constatation montre que, parmi les différentes conditions à réaliser pour atteindre le niveau véritable du minimum d'azote un certain apport salin doit être assuré, apport salin précisé en nature et en quantité. — M. **P. Vayssière** : *Les Acridiens migrateurs en Afrique française au cours de l'année 1929.* — M. **L. Lavauden** : *Sur le Chat sauvage de la Corse.* L'auteur a reconnu appartenir à une espèce nouvelle un Chat sauvage, femelle, provenant de Corse ; il l'a nommé *Felis reyi.* Ce chat diffère absolument, d'une part, des formes du Chat sauvage de l'Europe continentale (*Felis silvestris*), et d'autre part, du Chat sauvage de Sardaigne (*Felis sarda*). Le *Felis reyi* est de taille relativement faible, sa queue est courte, son pelage foncé. Ce Chat sauvage n'est pas extrêmement rare en Corse, et se rencontre partout, aussi bien en haute montagne, dans la forêt, que dans le maquis de collines ou les buissons de la plaine. — M. **Ch. Pérard** : *Le congre caoutchouc.* On désigne, aux Halles de Paris, sous le nom de congre caoutchouc des poissons de l'espèce *Conger Vulgaris*, dont la chair a une consistance qui rappelle celle du caoutchouc ; cette altération s'observe uniquement chez les femelles adultes. Les recherches de l'auteur semblent indiquer que le congre caoutchouc n'est pas le résultat d'une altération pathologique, mais bien plutôt la conséquence de troubles d'ordre physiologique occasionnés par l'accumulation de réserves en vue du développement des éléments reproducteurs chez les femelles arrivées à l'état de maturité sexuelle. Le fait qu'on n'observe pas de congres caoutchouc, c'est-à-dire de femelles reproductrices remplies d'œufs pendant les mois d'été, semblerait indiquer que ce poisson doit frayer au cours de l'hiver ou du printemps comme son proche parent l'anguille d'eau douce. — M. **Marc de Larambergue** : *Etude cytologique de l'autofécondation chez* Limnaea auricularia *L.* L'auteur décrit, dans la présente Note, quelques stades de l'évolution du spermatozoïde dans l'œuf autofécondé de *L. Auricularia.* Il a constaté que tous les stades de l'évolution du spermatozoïde fécondant observé sont identiques à ceux que révèle l'étude des œufs pondus après accouplement. Le développement des œufs autofécondés est absolument normal ; toutes les fois que des pontes de Limnées vierges ont été laissées intactes, l'éclosion et la croissance des jeunes ont suivi leur cours régulier. Colton a pu obtenir 47 générations autogames successives de *Limnaea columella.* On a signalé également l'autofécondation chez des espèces appartenant aux genres *Bullinus, Arion, Limax, Helix, Planorbis, Zonites, Physa, Ancylus.* — MM. **W. Arciszewski** et **W. Kopaczewski** : *Le pouvoir-tampon du sérum.* Le sérum humain peut être additionné soit d'un acide, soit d'une base en concentration environ M/2.000, sans que sa concentration en ions H + ou OH — soit modifiée. 2° Ce pouvoir tampon s'exerce également contre d'autres ions ; les cations sont tamponnés plus énergiquement que les anions. 3° Le sérum s'oppose à toute variation notable de sa tension superficielle. — M. **M. Marchlewski** : *Recherches sur la phylloérythrine.* — M. **Maurice Piettre** : *Influence des sels neutres sur la séparation des protéines par la méthode à l'acétone.* Au point de vue chimique, l'influence des sels est très importante dans la séparation des protéines par la méthode à l'acétone. De faibles quantités de sels neutres suffisent à empêcher, ou à rendre très pénible, l'isolement des protéines du groupe globuline. Au point de vue physicochimique, cette influence est plus grande encore. D'une part, après leur isolement, les protéines, sauf la sérum-albumine directement soluble dans l'eau pure, exigent d'être remises dans leurs ions pour pouvoir être de nouveau dispersées plus ou moins complètement d'ailleurs. D'autre part, puisqu'il a été établi que les protéines sériques ne donnent pas lieu à la formation d'ions (leurs molécules étant par conséquent dépourvues de charge électrique propre), les phénomènes d'émulsion, de suspension, de floculation, ou de gel, de gonflement, de dispersion, doivent être expliqués par l'activité électrique des électrolytes absorbés par ces matières qui, sans eux, resteraient inertes. — M. **Marage** : *Causes et conséquences de la surdité de Beethoven.* Les malades atteints de labyrinthite et de lésions des nerfs et des centres auditifs entendent par poussées des vibrations de toutes sortes, chants, musiques et bruits qui leur rendent la vie odieuse. Mais, dit Romain Rolland, il n'est donné qu'à Beethoven de mettre en marche sur ces rythmes, les peuples de ses symphonies. Et c'est là le génie. Du chaos il a fait un monde. — MM. **Ch. Champy** et **M. Heitz-Boyer** : *Mécanisme d'action du bistouri électrique à haute fréquence (effets thermiques et mécanismes courants de haute fréquence sur les tissus).* Le bistouri à haute fréquence est réalisé au mieux pour sectionner avec les ondes entretenues qui coupent les tissus grâce à des phénomènes mécaniques de disruption tissulaire, avec un minimum d'intervention des phénomènes thermiques. En revanche, ces ondes coagulant peu, le bistouri électrique réalisé avec elles est moins hémostatique immédiatement que celui réalisé par les ondes amorties de forte intensité.

Séance du 23 Décembre 1929.

3° SCIENCES NATURELLES. — M. **Const. Kténas** : *Les limites de la région mixte égéenne. Essai de synthèse géologique.* La région mixte de la mer Egée se caractérise par l'association des laves alcalines à des laves calco-alcalines. Bien qu'il y ait encore de nombreux points mal établis quant à la constitution pétrochimique des laves nord-égéennes, les données acquises confirment ce fait, que l'arc calco-alcalin contourne en demi-cercle la région intérieure mixte. Les limites passent entre Skyros et Caloyéri, entre Milos et Antiparos, entre Nisyros et Cos. Enfin il résulte des données de l'auteur que les agents métamorphiques ont influencé, au moins en partie, la composition chimique des magmas qui ont alimenté ulté-

rieurement les volcans de la région alcaline-mixte. — M. **Paul Wintrebert** : *Les changements d'équilibre de l'œuf et la position du blastopore au cours du développement chez* Discoglossus pictus *Otth.* 1° Au cours du développement de *Discoglossus pictus* on constate que le pôle primitif penche de plus en plus du côté ventral et, d'autre part, qu'il demeure toujours dans le plan sagittal. Il quitte le sommet très tôt, il se trouve à mi-chemin environ du sommet de l'œuf et de l'équateur quand se dessine la lèvre craniale du blastopore ; il avoisine l'équateur à la fin de la neurula et quand s'opère la transformation de l'œuf globuleux en têtard, le pôle primitif correspond à la région pharyngienne de celui-ci. 2° La lèvre craniale se forme très bas. Elle est fixe, les lèvres latérale et postérieure viennent à sa rencontre pour circonscrire le blastopore. Pendant le stade neurula, le pôle supérieur primitif et le blastophore s'éloignent progressivement l'un de l'autre ; ce dernier, bientôt réduit à l'anus, est antipode du pôle au début du soulèvement des bourrelets médullaires ; tous deux sont relégués sur la face ventrale quand l'œuf arrondi se métamorphose en têtard. — M. **Jules Amar** : *Adaptation respiratoire du cœur.* Le cœur possède un relais mécanique et un relais chimique dans le ventricule et l'oreillette gauches, celle-ci précédant celui-ci. Il est à 2, ou 3, puis à 4 cavités dont les contractions (systoles) sont synchronisées deux à deux et alternantes. Le synchronisme résulte de leur doublement même, et du péristaltisme périodique de leur origine que les circonstances ont amélioré (striation des fibres du cœur, intervention des vagues). Quelque opinion que l'on ait sur le transformisme, l'exemple de l'adaptation cardiaque aux besoins respiratoires est décisif pour enseigner que l'oxygène est un facteur chimique de morphogénèse. — M. **Brocq-Rousseu**, Mme **Z. Gruzewska** et M. **G. Roussel** : *Le rapport du pouvoir hydrolysant de l'amylase du sérum de cheval aux protéines sériques.* La courbe de l'activité de l'amylase du sérum de cheval, suivant les saignées successives, est analogue à celle des substances protéiques contenues dans le même sérum. 2° Le pouvoir hydrolysant de l'amylase peut être évalué, non en centimètres cubes de sérum mis en expériences, mais en grammes de protéines sériques. Dans les conditions précisées par les auteurs 1 gr. de protéines sériques transforme en 24 heures à 37°, environ 37 à 40 p. 100 d'amidon sec en glucose. 3° Le pouvoir de l'amylase ne présente que de faibles variations au cours de saignées successives. Les fluctuations des courbes doivent être rapportées aux substances protéiques du sérum dont la quantité varie suivant les saignées, et qui servent probablement de *substratum* aux ferments solubles. — MM. **F. Vlès, A. de Coulon** et **J. Nicod** : *Expériences sur l'action d'amino-acides vis-à-vis des tumeurs de goudron chez la Souris.* Au cours de travaux antérieurs sur la réceptivité des Souris pour les greffes de tumeurs épithéliales, les auteurs ont constaté que les acides aminés se subdivisent en deux groupes fournissant des types d'évolution de l'indice de réceptivité opposés, l'un étant surtout accélérateur (type C), et l'autre surtout inhibiteur (type A) de la prise de greffes. Ils ont alors étudié l'action des acides aminés et iminés du groupe A sur des Souris rendues cancéreuses par le goudron. Ils ont constaté que contrairement aux témoins, les animaux traités jusqu'à présent n'ont fourni aucun cas d'aggravation, mais ont montré par contre de nombreux cas d'amélioration ; quelques-uns de ceux-ci ont été jusqu'à la disparition complète du tissu cancéreux. Il faut noter que les améliorations constatées sont strictement des régressions du type histologique, et qu'il n'est pas évident pour le moment que celles-ci soient reliées à une évolution progressive de l'animal porteur.

Séance du 13 Janvier 1930 (fin).

3° Sciences naturelles. — M. **Daniel Schnéegans** : *Sur la présence de radiolarites dans la nappe du Briançonnais.* Deux ordres de faits caractérisent les gisements de radiolarites du Briançonnais (massif du Grand Arée, massif de Cerces) : 1° L'épaisseur totale des lits de jaspes est de quelques décimètres seulement ; elle est donc très faible en comparaison de celle des radiolarites de la nappe des Schistes Lustrés (Piémont, Corse), ou de la nappe de la Simme (= nappe rhétique). 2° Ces jaspes à Radiolaires ne sont pas associés à des *roches vertes.* La découverte de radiolarites dans la nappe du Briançonnais met une analogie de plus entre cette nappe et la nappe de la Brèche du Chablais ou des schistes à Radiolaires ont été découverts dès 1901 par Douvillé. — M. **Pierre Dangeard** : *Sur l'influence de l'oxygène dans l'iodovolatilisation.* Les expériences relatées dans cette Note montrent la nécessité de l'oxygène extérieur pour l'iodovolatilisation. En effet l'auteur a constaté tout d'abord qu'un Stipe de Laminaire très actif dans l'air, voit son activité iodogène fortement réduite puis complètement arrêtée lorsqu'il est placé dans une atmosphère d'azote. Il a vu de plus que lorsqu'un fragment de Laminaire est placé dans l'air, mais dans un espace confiné, il y a arrêt de la volatilisation quand l'oxygène a été consommé. Enfin, dans l'oxygène pur, il y a une très forte volatilisation. Il faut remarquer que les Laminaires les plus actives dans ce phénomène habitent justement les eaux très aérées. — M. **Raymond-Hamet** : *Action de l'ouabaïne sur l'intestin* in situ. L'ouabaïne, qui est un des plus puissants glycosides digitaliques, contracte l'*intestin isolé* et relâche l'*intestin* in situ. On peut penser que cette action inhibitrice de l'ouabaïne sur l'*intestin* in situ est une action inhibitrice discontinue analogue à celle qu'exercent, sur le cœur, l'excitation prolongée du vague et les doses moyennes d'acétylcholine. — M. **J. Enselme** : *Contribution à l'étude de l'hydrolyse acide des protéides.* L'auteur a constaté que les dosages des groupements NH^2 pratiqués sur les mêmes liquides d'hydrolyse donnent des chiffres différents suivant qu'ils sont réalisés au moyen de la méthode de Van Slyke ou au moyen de la méthode de Sörensen. Il a étudié les variations de cette différence et constaté qu'elle est minimum au départ, croît au fur et à mesure de l'hydrolyse jusqu'à un maximum, puis décroît ensuite pour arriver à un chiffre minimum au moment où la plupart des amino-acides sont libérés. On peut penser que l'accroissement de la différence étudiée correspond à la période de libération des polypeptides (ouvertures des chaînes) et que, au contraire, la portion décroissante correspond à la rupture des polypeptides en amino-acides, ceux-ci présentant aux

deux dosages sensiblement le même chiffre. — MM. **Ch. Achard** et **M. Enachesco** : *Action réciproque de la chloruration et de l'alcalinisation de l'organisme dans les maladies aiguës.* A l'état normal, la chloruration de l'organisme entraîne la désalcalinisation et l'alcalinisation entraîne la déchloruration. Mais quand il y a une rétention pathologique de chlore, on peut alors chlorurer l'organisme sans le désalcaliniser et l'alcaliniser sans le déchlorurer. Les choses semblent se passer comme si la rétention chlorée dans les maladies aiguës était due à une affinité de l'organisme pour le chlore et comme s'il était nécessaire que cette affinité fût saturée pour que la chloruration expérimentale entraînât ses effets habituels sur l'équilibre acido-basique. Quant au bicarbonate de soude, qui n'est pas retenu comme le chlore, il produit toujours son effet alcalinisant, mais n'entraîne pas de débâcle chlorurique, à moins que l'affinité de l'organisme pour le chlore soit assez faible. — Mme **Phisalix** : *L'immunité naturelle antivenimeuse et antirabique du Lérot commun* (Elionis nitela *Schreb*). Le Lérot commun résiste non seulement à la morsure de la Vipère et à l'inoculation de son venin, mais encore à l'inoculation de virus rabique fixe. Une émulsion centésimale de virus rabique et sérum de Lérot est neutre *in vitro*. L'immunité du Lérot soit contre le venin de Vipère, soit contre le virus rabique relève en partie d'un même mécanisme : l'existence dans le sang de l'animal de substances antivenimeuses et de substances antirabiques.

SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

Séance du 16 *Novembre* 1929.

M. **Helmuth Kallas** : *Développement précoce de l'appareil génital chez le Rat mâle infantile en parabiose.* Un développement précoce de l'appareil génital peut survenir chez le Rat infantile comme chez la Rate infantile, si ces animaux sont unis en parabiose avec des animaux infantiles châtrés du même âge. Le sexe de l'animal châtré n'importe pas. Les phénomènes de précocité sont identiques à ceux qu'on observe après transplantation de lobe antérieur d'hypophyse. — M. **A. Lipschutz** et **E.-A. Wilckens** : *Folliculine et diurèse.* Si l'on administre à la Souris 40 unités de folliculine et si l'on injecte pendant plusieurs jours 1 à 2 c.c. d'eau, de Ringer ou de Ringer d'une concentration double, pour augmenter la diurèse, la durée de l'état oestral n'est nullement influencée, elle reste la même que dans l'expérience de contrôle avec 40 unités de folliculine seulement. Cela serait en faveur de l'hypothèse d'après laquelle la voie urinaire joue un rôle secondaire dans l'élimination de la folliculine. La présence de grandes quantités de folliculine dans l'urine de la Femme enceinte serait un cas spécial. — MM. **Alexandre Lipschutz** et **Armando Illanes** : *Comportement de l'œuf de Poule à des températures basses.* L'œuf de Poule peut résister pendant plusieurs heures à des températures aussi basses que —4° à —6°. Le couvage démontre que les germes de tels œufs peuvent se développer normalement. Le phénomène est probablement dû à la surfusion. La température interne de l'œuf peut diminuer jusqu'à —4°5, tandis que le point de congélation est d'environ un demi-degré. — M. **René Hazard** : *Recherches sur l'antagonisme de la base tropine (tropanol) et de la pilocarpine sur la glande sous-maxillaire.* Le tropanol peut diminuer jusqu'à le rendre temporairement nul l'écoulement de la salive sous maxillaire provoquée par l'injection continue de pilocarpine et, inversement celle-ci lève l'arrêt sécrétoire produit par le tropanol. Tropanol et pilocarpine exerçant des effets opposés sur les mêmes appareils dans la glande sous-maxillaire semblent donc bien être antagonistes. — M. **H. Busquet** : *A propos de la toxicité du sérum de Bovidés.* Le sérum de Bovidé chauffé à 56° et provenant d'un sang extravasé quelques jours avant l'essai, peut être administré par voie digestive, à dose quotidienne élevée, pendant 6 à 7 mois consécutifs, sans produire aucune manifestation toxique. Par voie hypodermique ou intra-veineuse, il est également inoffensif chez le Cobaye, le Lapin et le Chien; chez la Grenouille, il produit des convulsions comme le sérum de tout autre animal, mais ne provoque pas la mort. Les facteurs de la toxicité du sérum des Bovidés sont qualitativement les mêmes que ceux des autres sérums et paraissent se réduire à la thrombine et à la toxine hémolytique. — MM. **M. Tzekhnovitzer** et **J. Goldenberg** : *Propriété nouvelle du sérum des Lapins infectés par le virus fixe.* La propriété de neutraliser l'atropine augmente considérablement après une infection rabique expérimentale. Il est difficile, pour le moment, d'expliquer ce phénomène. Il est possible que l'action neutralisante de l'atropine se rattache à l'hyperactivité de la glande thyroïde apparue au cours de la rage par suite de l'état pathologique de l'hypophyse et de la glande pinéale, atteintes lors de la pénétration du virus dans le système nerveux. — MM. **André Lwoff** et **Hisatake Dusi** : *Le pouvoir de synthèse d'*Euglena gracilis *cultivée à l'obscurité.* Seule la peptone riche en polypeptides a permis de bonnes cultures d'*Euglena gracilis* à l'obscurité. L'addition d'acétate de soude à cette peptone a cependant amélioré considérablement le développement des Flagellés. Les produits d'hydrolyse très poussée des protides, riches en acides aminés (peptone pancréatique de Villude, peptone de soie), ne fournissent qu'une culture misérable. L'addition d'acétate de soude permet d'obtenir des cultures aussi riches qu'avec la peptone toxique. L'acétate de soude peut donc être utilisé par *Euglena gracilis*. Il sert non seulement de source de carbone mais vraisemblablement aussi d'aliment énergétique. — Mme **Marguerite Lwoff** et **André Lwoff** : *Le pouvoir de synthèse de* Chlamydomonas aglaeformis *et d'*Haematococcus pluvialis *en culture pure, à l'obscurité.* *Chlamydomonas aglaeformis* et *Haematococcus pluvialis* peuvent se développer à l'obscurité aux dépens de l'asparagine ou d'une substance protéique très dégradée riche en acides aminés, telle que la « peptone » utilisée par les auteurs, qui résulte d'une digestion très poussée. Mais les cultures dans ces milieux à l'asparagine ou à la peptone sont lentes et très pauvres; si l'on ajoute de l'acétate de soude au milieu, elles deviennent extrêmement abondantes, ce qui étend les résultats de Pringsheim sur le rôle de ce sel comme source de carbone. Même après 10 mois de culture à l'obscurité *C. aglaeformis* et *H. pluvialis* conservent leur chlorophylle alors

qu'*Euglena gracilis* se décolore très rapidement. — MM. **D. Auger** et **A. Fessard** : *Courants d'action rythmiques obtenus par excitation mécanique de l'appareil des Torpilles.* — MM. **D. Auger** et **A. Fessard** : *Analyse de la décharge naturelle de la Torpille.* La décharge naturelle de la Torpille se trouve constituée par la superposition désordonnée d'un grand nombre d'ondes élémentaire décalées dans le temps, mais chaque onde élémentaire, qui occupe environ les 2/3 de la durée totale, est loin de pouvoir être considérée comme instantanée. — MM. **L. Nattan-Larrier** et **L. Richard** : *Perméabilité du placenta au complexe sérum-antitoxine.* Contrairement au sérum normal hétérologue le sérum antitoxique passe facilement à travers le placenta, mais son passage se fait assez lentement. Le passage des sérums antitoxiques de la mère au fœtus permet de déterminer une séro-anaphylaxie active héréditaire chez les petits en injectant un sérum antitoxique à la femelle qui les porte. Enfin les expériences des auteurs viennent à l'appui de l'opinion soutenue par G. Ramon, à savoir que l'antitoxine est un complexe humoral composé d'éléments dont les uns appartiennent à l'antigène spécifique et dont les autres sont fournis par l'organisme. — M. **A.-Ch. Hollande** et Mme **G. Hollande** : *Action du bleu de Nil sur le Bacille tuberculeux.* Pouvoir inhibiteur, pouvoir de pénétration vitale, pouvoir atténuant, pouvoir microbicide du chlorhydrate de bleu de Nil ne sont pas les mêmes. Ces quatre pouvoirs doivent être déterminés lorsque l'on cherche à établir la valeur chimiothérapique antituberculeuse d'un produit chimique donné. De plus le pouvoir inhibiteur varie avec la composition des milieux de culture. Enfin les différents pouvoirs mentionnés du bleu de Nil varient encore avec les microbes considérés. — M. **L. Bugnard** : *Au sujet de la régulation cholestérolémique dans le poumon.* La répartition du cholestérol entre le plasma et les globules est liée à la réaction actuelle du sang. Elle apparait ainsi comme un des éléments du maintien de l'équilibre physico-chimique du sang et de la fixité du pH. — M. **Tchéou Tai Chuin** : *Les phénomènes cytologiques au cours de la digestion intracellulaire chez le Scyphitiome de* Chrysaora. Les éléments vacuolaires (c'est-à-dire l'appareil de Golgi) jouent un rôle prépondérant dans la digestion intra-cellulaire. Il s'agit d'une sécrétion apportée directement par ces éléments aux boules de matières ingérées. Au contraire les grains de sécrétion restent toujours accumulés vers la face libre des cellules, incolorables et non imprégnables ; ils ne prennent aucune part morphologique directe à la digestion intra-cellulaire. — MM. **P. Remlinger** et **J. Bailly** : *Siège du virus récurrent hispano-marocain* (Spirochaeta hispanicum *var.* marocanum, *souche Tetuan chez les animaux artificiellement infectés.*

Séance du 23 *Novembre* 1929.

M. **Helmuth Kallas** : *Hyperféminisation, lobe antérieur d'hypophyse et parabiose.* Si on unit en parabiose un animal châtré avec un mâle à testicules intacts et porteur d'une greffe ovarienne intrarénale, il se produit, dans la majorité des cas, une hyperféminisation comme après l'administration d'hypophyse à un mâle intact avec greffe ovarienne ; l'animal châtré en parabiose fournit donc, comme les auteurs l'ont déjà montré, des substances hypophysaires à son associé non châtré. A coté de l'hypertrophie des glandes mammaires, on constate, au début, une hypertrophie des testicules et des vésicules séminales, à laquelle fait suite une réduction très considérable de ces organes. — M. **A. Lipschütz** : *A propos du titrage biologique de la folliculine.* Si on injecte chez la Souris, en une seule fois, 100 unités d'une préparation très purifiée de folliculine en solution aqueuse, l'effet est moindre que si l'on administre une seule unité répartie en 6 injections dans l'espace de 60 heures. Pour le titrage biologique des préparations purifiées le procédé de Laqueur et de Dodds (injections répétées) est le seul applicable. Après injection de grandes quantités de folliculine peu purifiée une longue période d'œstrus peut s'installer, tandis que la même quantité d'une folliculine bien purifiée ne provoque qu'un œstrus de courte durée. — MM. **A. Lipschütz**, **S. Veshnjakov** et **E.-A. Wilckens** : *La folliculine dans l'urine de la Vache gravide.* Les mêmes méthodes qui permettent d'extraire de l'urine de la Femme enceinte jusqu'à 30.000 unités-Souris par litre, ne fournissent que quelques centaines d'unités par litre d'urine de la Vache gravide. — M. **L. Brouha** et **H. Simonnet** : *Maturation folliculaire, corps jaune et œstrus.* 1° Au cours de la stimulation ovarienne réalisée chez le Rat et la Souris impubères par l'injection d'extrait antéhypophysaire ou d'urine humaine recueillie au début de la grossesse, on observe un œstrus typique en présence de corps jaune. La folliculine produite par l'ovaire peut donc exercer son influence sur l'utérus et le vagin malgré l'existence de corps jaunes. 2° La comparaison des effets obtenus avec l'extrait de lobe antérieur d'hypophyse et l'urine du début de la grossesse contribuent à démontrer la présence d'un même principe actif dans ces deux produits. — M. **André Dauphiné** : *Sur le développement d'organes embryonnaires isolés.* L'étude des caractères extérieurs de radicules et d'hypocotyles de Lupin développés isolément en cultures pures sur milieu glucosé permet de constater : 1° la possibilité de fonctionnement, au moins pendant un certain temps, du point végétatif de la racine ; 2° la possibilité d'un accroissement intercalaire qui semble d'ailleurs très réduit ; 3° la possibilité d'un accroissement en diamètre comparable à celui des mêmes organes de la plante entière au début de son développement ; 4° l'importance relative de l'accroissement en diamètre par rapport à l'accroissement en longueur. — M. **Michel Volkonsky** : *Les choanocytes des Éponges calcaires. Le « corps apical », organite cellulaire nouveau.* Il existe, dans les choanocytes des Éponges calcaires, un organite que l'auteur qualifie provisoirement et abstraction faite des homologies possibles, du nom de « corps apical », terme ne faisant allusion qu'à un caractère bien évident et indiscutable. Ce corps fait manifestement partie de la « cinétide » et, tout en réservant pour un autre exposé la comparaison des choanocytes avec les Flagellés, l'auteur affirme d'ores et déjà que, par ses propriétés, sa structure, ses relations avec le mastigosome, son comportement au cours de la mitose, le corps apical rappelle l'appareil parabasal de ces der-

niers. — M. **Léonid Doljanski** : *Sur la morphologie des cultures pures de cellules hépatiques in vitro.* La cellule hépatique cultivée *in vitro* en culture pure conserve son type cellulaire particulier caractérisé par l'architecture de la colonie, l'aspect de la cellule et par son métabolisme spécial ; ce métabolisme, différent de celui des cellules hépatiques *in vivo* reste néanmoins très caractéristique. — M. **G. Picado** : *Propriétés antigéniques différentes des sérums d'animaux jeunes et des animaux âgés.* Il est possible de constater *in vitro*, la formation chez les jeunes animaux, d'anticorps contre le sang de vieux animaux de même espèce. — M. **A. Petrovitch** et Mme **E. Bokanowa** : *L'action de l'alcool sur le chimisme gastrique.* L'alcool agit sur la sécrétion gastrique uniquement par la surface de la muqueuse gastrique. Lorsqu'il est injecté dans les veines, l'alcool passe d'abord à travers les parois dans la cavité de l'estomac, puis agit secondairement sur la muqueuse par les nerfs ou chimiquement, en excitant la sécrétion de l'estomac. — M. **Jean Paraf** : *Réinjection de Bacilles tuberculeux dans la rate et la moelle osseuse du Cobaye tuberculeux.* Comme au niveau de la peau, du péritoine ou du poumon, la réinfection tuberculeuse en plein organe hématopoïétique permet de saisir un des modes de l'immunité antituberculeuse du Cobaye infecté, vis-à-vis du Bacille. Sans doute, là aussi l'organe infecté se débarrasse par expulsion vasculaire d'une certaine quantité de Bacilles. Mais, du fait de la constitution cellulaire de ces organes, il y a destruction de nombreux Bacilles par le myéloplaxe médullaire ou la cellule lymphoblastique splénique qui ont de grandes affinités entre elles ainsi qu'avec les cellules fixes des tissus. Ils constituent essentiellement, chez l'animal tuberculeux, l'agent de la destruction bacillaire. — MM. **L. Launoy, P. Nicolle** et Mlle **M. Prieur** : *Nouveaux documents relatifs à la détermination des doses liminaires, curatives et préventives du composé 205 Bayer-309 Fourneau, dans le nagana expérimental du Chat.* 1° Dans le nagana expérimental du Chat, on peut considérer que la dose de 0,005 à 0,006 gr. par kgr. de 309, injectée sous la peau, est une dose curative. 2° Du point de vue de la thérapeutique préventive, les doses de 0,0015 à 0,002 gr. par kgr. injectées par la voie sous-cutanée permettent d'obtenir un état réfractaire d'environ 80 jours pour la première dose et de 80-110 jours pour la deuxième. — MM. **L. Launoy, P. Nicolle** et Mlle **M. Prieur** : *Nouveaux documents sur l'action préventive du 309, dans le nagana expérimental de la Souris.* On sait que pour des doses de 309 comprises entre 0,0005 et 0,0006 gr., injectées par la voie veineuse à une Souris de 20 gr., l'action préventive de cette substance paraît en rapport arithmétique avec les doses injectées. Les auteurs montrent, dans cette Note, que, pour des doses supérieures il n'y a pas de progression régulière et constante entre les doses injectées et le temps d'état réfractaire déterminé. — M. **Raymond Poisson** : *A propos de l'*Anophrys Maggii *Cattaneo, Infusoire parasite du sang* du Carcinus maenas L. *(Crustacé décapode) ; sur son identité avec l'*Anophrys sarcophaga *Cohn.* L'*Anophrys* parasite du sang des Carcinus semble bien être identique à l'*A. sarcophaga.* Ce Cilié, que E. Chatton est parvenu à cultiver, offre donc un nouvel exemple d'une forme normalement libre, mais susceptible de montrer une remarquable adaptation au parasitisme. Les *Carcinus* sains inoculés avec des *Anophrys* meurent en 2 à 6 jours suivant la quantité d'Infusoires introduits dans le sang. — M. **S. Métalnikov** : *Du rôle du système nerveux dans l'immunité.* Les expériences de l'auteur démontrent qu'il est possible de provoquer les réactions de l'immunité non seulement par l'injection des antigènes, mais aussi par une excitation conditionnelle, c'est-à-dire par l'intervention des centres nerveux. On sait à présent qu'il est possible de provoquer un réflexe conditionnel par un excitant spécifique quelconque, excitant mécanique, thermique, électrique, auditif ou visuel. Et cet excitant devient strictement spécifique. C'est ainsi que chez le Lapin, trois semaines après une injection d'anticorps, accompagnée d'une excitation externe, l'auteur a pu obtenir la production d'anticorps uniquement par l'action de cet excitant externe. On ne peut donc pas considérer les phénomènes de l'immunité comme des processus autonomes, qui se passent dans l'organisme, indépendamment du système nerveux. — M. **T. Duboc** et **L. Palfray** : *Essai sur la toxicité du tribromométaxylénol.* Le tribromométaxylénol agit comme congestionnant hypothermique. Son application externe est inoffensive pour le Cobaye, le Lapin et l'Homme. Par voie sous-cutanée, intra-musculaire, sa toxicité, grande pour le Rat, est faible pour le Cobaye normal qui en supporte facilement jusqu'à 1 p. 500 de son poids. Elle est nulle pour l'Homme aux doses employées. — M. **L. Lapicque** et Mme **M. Lapicque** : *Chronaxie de l'innervation motrice du manteau chez le Calmar, sa modification dans le ganglion étoilé séparé des centres supérieurs.* — M. **A. Chauchard**, Mme **B. Chauchard** et M. **M. Ozorio de Almeida** : *Influence de la vagatomie double sur l'excitabilité du pneumogastrique dans son action inhibitrice sur la respiration.* — M. **Joseph Needham** et Mme **Dorothy Needham** : *Quelques aspects de la Chimie embryonnaire des Sélaciens.*

Séance du 30 Novembre 1929.

MM. **Ach. Urbain, G. Carpentier** et **L. Chaillot** : *La séro-agglutination du Streptocoque gourmeux.* 1° En utilisant des sérums de Lapins hyperimmunisés par le procédé décrit par les auteurs, il est possible de séparer le Streptocoque gourmeux des autres souches de Streptocoques humains ou animaux étudiés. 2° Le sérum de Chevaux convalescents de gourme grave renferme, dans 60 p. 100 environ des cas, des agglutinines spécifiques pour le Streptocoque gourmeux. — M. **J. Loiseleur** : *Sur les phénomènes qui accompagnent la floculation du collagène.* La floculation irréversible du collagène sous l'action de sels métalliques réductibles s'accompagne d'une modification chimique du collagène, mise en évidence par la réduction du sel métallique en présence. Sous l'action du $PtCl^6K^2$ à faible concentration, la floculation passe successivement du sol au gel (stade non accompagné de réduction), puis du gel au floculat (stade où apparaît la réduction) les floculats s'agglomérant finalement en un caillot dont la rétraction rappelle celle du caillot sanguin. — M. **M. Golovanoff** : *De la vacci-*

nation par l'antivirus Bacillus coli. *Etude de l'immunité locale.* En partant des cultures de *B. coli* en milieu liquide, on obtient un antivirus atoxique, qui confère l'immunité en l'espace de 24 heures; il agit, selon toute probabilité, sur les cellules réceptives de l'intestin. — M. **Pierre Girard** et Mme **Néda Marinesco** : *Pouvoir inducteur spécifique des solutions de gélatine. Variations de l'état physique des constituants et de la structure avec le pH.* Tout accroissement ou toute diminution du pH, à partir de la valeur 4,7 prise pour origine, a pour effet : 1° de faire apparaître dans le milieu des ions gélatines qui sont en même temps des dipôles: 2° d'accroître considérablement la valeur du moment électrique de ces dipôles; 3° de déplacer l'équilibre entre les dipôles libres et les dipôles associés en faveur de ces derniers; 4° de diminuer l'eau libre du système. — Mlle **S. Mouchet**: *Sort de la xanthine au cours du jeûne chez les Actinies.* Il semble que la densité de la xantine soit, chez les Actinies, indépendante de l'alimentation et qu'il s'établisse un équilibre entre la masse totale du corps de l'animal et la quantité de pigment qu'il contient. Ce fait permet, à lui seul, de donner à la xanthine une place à part parmi les pigments des Actinies. Au cours du jeûne, en effet, *Anemonia sulcata* s'est décolorée, surtout à l'ombre, et n'a gardé que ses xanthelles; le pigment rouge des jeûnes *Actinia equina* a disparu partiellement; enfin *Sagartia sphirodeta* a perdu ses pigments blanc et jaune. Seule dans toutes les espèces, la xantine a subsisté, tout en se résorbant partiellement. On peut donc se demander si la xantine, généralement considérée comme une matière d'excrétion, ne serait pas susceptible de jouer, en outre chez les Actinies, le rôle d'une substance de réserve. — MM. **P. Remlinger** et **J. Bailly** : *Passage de* Spirochaeta hispanicum *var.* Marocanum *(Souche Tetuan) de la mère au fœtus.* Dans la transmission de la spirillose de la mère au fœtus, *Sp. hispanicum* var. *Marocanum* ne paraît pas se comporter d'une façon différente des autres Spirochètes récurrents. La transmission de la maladie est fréquente, mais n'est pas fatale. Elle peut s'effectuer au cours de toutes les périodes de la gestation et la lactation ne joue aucun rôle dans sa production. — MM. **L. Nattan-Larrier** et **L. Richard** : *Perméabilité de l'amnios aux sérums hétérologues et au complexe sérum-antitoxine.* Les sérums hétérologues traversent rarement l'amnios, qui se montre à leur égard moins perméable que le placenta. Les sérums hétérologues, qui entrent dans la composition du complexe sérum-antitoxine, injectés à la femelle pleine, pénètrent dans le liquide amniotique, mais s'y trouvent en plus faible proportion que dans le sang du fœtus. Les recherches faites par les auteurs montrent une fois de plus que le sérum, qui entre dans la composition du complexe sérum-antitoxine, acquiert la propriété de traverser sans peine les tissus qui opposent une barrière presque infranchissable aux sérums normaux correspondants. — M. **Edouard Fischer-Piette** : *Le tissu lymphocytogène des Crustacés étudié en survie* in vitro. L'auteur a cultivé *in vitro* des fragments de glande lymphatique de homard dans du plasma coagulé de cet animal. Il a constaté que les fragments continuent pendant plus de quatre jours, à fonctionner d'une facon tout à fait normale, en produisant par voie de mitose des lymphocytes qui envahissent le milieu, et sans présenter trace de dégénérescence. Ce temps de survie, que l'auteur espère prolonger, est déjà suffisant pour rendre directement accessible à l'expérience, la fonction lymphocytogène. — MM. **J. Jolly** et **C. Lieure** : *Influence de la castration sur l'involution du thymus.* Chez le Cobaye mâle, comme chez le Lapin, la castration, faite avant la maturité sexuelle, et surtout dans la période d'indifférence de l'épithélium séminal, ralentit nettement l'involution physiologique du thymus. Il s'agit d'un ralentissement de l'involution et non d'une hypertrophie; le thymus du castré involue à son tour et finit par se rapprocher du thymus du témoin. Il y aura lieu de rechercher si la destruction de l'épithélium séminal par des procédés expérimentaux qui conservent la glande interstitielle suffit pour ralentir l'involution du thymus. — MM. **Etienne Chabrol**, **R. Charonnat**, **M. Maximin**, **J. Porin** et **M.-E. Piettre** : *Le rôle du poids moléculaire dans l'action cholalogue des acides aromatiques, action du dibromosalicylate et diiodosalicylate de sodium.* L'action cholérétique des dérivés dibromé et diiodé du salicylate de sodium laisse supposer que le poids de la molécule intervient à côté du groupe carboxyle dans les propriétés cholagogues de certains acides aromatiques. — MM. **Etienne Chabrol**, **R. Charonnat**, **M. Maximin** et **A. Bocquentin** : *Variations de la sécrétion biliaire sous l'influence des alcaloïdes modificateurs du système nerveux végétatif.* Il ressort des expériences des auteurs que l'action cholérétique très remarquable de l'atophan n'est nullement entravée par l'atropine, l'acétylcholine, l'yohimbine, l'ergotamine, toutes substances alcaloïdes qui agissent manifestement sur le système nerveux végétatif. Il paraît de rapprocher de ces constatations les recherches antérieures des auteurs sur l'action inhibitrice du sulfate de magnésium : injectée chez le Chien, par voie veineuse à la dose de 0,30 gr. par kgr., cette substance diminue dans de notables proportions le flux de la sécrétion biliaire et ralentit celle de l'atophan. — MM. **Alex. Obregia**, **Alfred Dimolesco** et **Ch. Badenski** : *Les modifications cytologiques du sang chez les Cobayes intoxiqués par l'alcool.* L'ingestion d'alcool produit, chez les Cobayes, une baisse du nombre des hématies. Cette diminution est plus accentuée à la première heure qu'à la deuxième. Les chiffres extrêmes sont 24 à 36 p. 100 pour la première heure, et 8,5 à 27 p. 100 pour le deuxième. Le nombre des globules blancs est aussi diminué, à une exception près. Les modifications de la formule leucocytaire ne reproduisent pas fidèlement ce que les auteurs avaient observé antérieurement chez l'Homme.

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens.— 4-30